الطاقة

وتحديات المستقبل

ايهاب صلاح الدين



المكتبة الأكاديمية

الطاقة...

وتحديات المستقبل

محمد إيهاب صلاح الدين

الناشر

المكتبة الأكاديمية

بسم الله الرحمن الرحيم

« قالوا سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا ، إنك أنت العليم الحكيم »

صدق الله العظيم

حقوق النشر

المكتبة الأكاديمية

١٢١ ش التحرير - الدقي - القاهرة

تليفون ٣٤٨٥٢٨٢ / ٣٤٩١٨٩٠

تلكس ABCMN U N ٩٤١٢٤

فاكس ٣٤٩١٨٩٠ - ٢٠٢

الإهـــداء...

إن اللذة فى تحقيق الذات لا تدانيها أى لذة أخرى.. والإصرار على النجاح من ادعى السبل إليه كذلك بأول نجاح تتوالى النجاحات..

والدافع إلى هذا العمل هو الوصول إلى المنى فى تحقيق الذات.. وعند تحقيق الذات تجد النفس البشرية مكانتها فى الحياة وسببا لها.. وأهدى هذا العمل إلى:

* كل يد ساهمت فى إنجازه.
* كل عالم يقدس أمانة البحث العلمى ويعيش له.
* كل من يبتغى العلم لذاته باحثا عن الحقيقة.
* كل من علمنى حرفاً أو معنى ـ عرفاناً وتقديراً.
* كل إنسان يحاول الاقتراب من المثالية مهما كانت عقيدته فليس هناك أعظم من مثالية الإسلام.
* أبى وأمى فلهما فضل عظيم.
* زوجتى.. وابنى خالداً حباً وحناناً.

إليهم جميعا أهدى هذا العمل المتواضع مجسداً بذلك قيم العطاء لمصرنا الغالية وفقنا الله لخدمتها ورفعة شأنها.

المقدمة

يحظى قطاع الطاقة بأهمية حيوية فى الوطن العربى، لما تحويه أراضيه من موارد نفطية وغازية كبيرة تلعب الدور الرئيسى فى شتى نواحى الحياة للغالبية العظمى من سكانه، فيمثل النفط المصدر الرئيسى للدخل بالنسبة لأكثر من ٦٤٪ من سكان الوطن العربى، كما أنه يمثل مصدراً مهما وغير مباشر لباقى السكان.

ولقد ساهم النفط مثلا فى عام ١٩٨٢ بما يقرب من نسبة ٤٢٪ من قيمة الناتج المحلى الإجمالى للبلدان الأعضاء فى منظمة الأوبك، ولعبت صادراته فى نفس العام ما يمثل نسبة ٩٤٪ من إجمالى الصادرات السلعية للبلدان الأعضاء. كما يساهم القطاع النفطى بما يقرب من نسبة ٩٦٪ من إجمالى الطاقة المستهلكة فى الوطن العربى. ويتيح القطاع النفطى للعديد من البلدان العربية الفوائض المالية اللازمة لتمويل عمليات تنميتها الاقتصادية والاجتماعية، كما يستخدم جانب من هذه الموارد فى تنمية القطاع النفطى ذاته، حتى يظل للعديد من السنوات المقبلة القاعدة التى تستند عليها اقتصاديات هذه البلدان.

وفى هذا الخصوص نجد أن ما وجهته البلدان العربية الأعضاء فى منظمة الأوبك من استثمارات إلى القطاع النفطى قد تصاعد تدريجيا خلال السنوات القليلة الماضية من ٢٤١٦ مليون دولار فى سنة ١٩٨٠ إلى ٧١٣٢ مليون دولار فى سنة ١٩٨٢، ارتفع نصيبه إلى إجمالى الإنفاق الاستثمارى على المشاريع فى هذه البلدان من حوالى ٦٪ إلى ١٦٪ فى سنة ١٩٨٠ و١٩٨٢ على الترتيب، وإن كان قد حدث أخيراً تراجع فى حجم ونسبه هذه الاستثمارات الموجهة إلى القطاع النفطى حيث بلغت ٢٤٩٧ مليون دولار. ومثلث نسبة ٨,٥٪ إلى إجمالى الإنفاق الاستثمارى على المشاريع فى سنة ١٩٨٣، وينتظر ألا يستمر هذا التراجع طويلا، كما تفيد بذلك تقديرات حجم الاستثمارات المطلوبة فى العالم العربى لتنمية قطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة خلال الفترة المقبلة حتى سنة ٢٠٠٠، ومن ثم فهى تشتمل على تقديرات الاستثمارات اللازمة لأنشطة استكشاف وتطوير النفط وتكنولوجيا الاستخلاص المعزز وصناعة التكرير وتجميع ومعالجة وتجزئة الغاز الطبيعى وما يتعلق [illegible] نقل، بالإضافة إلى الاستثمارات فى قطاع الصناعات البتروكيماوية.

وسوف نتناول فى هذا الكتاب وضع الطاقة بنظرة مستقبليه فى الوطن العربى، وقد راعينا عند تناول هذا الموضوع تقسيم الكتاب إلى ثلاثة أقسام رئيسية نتناول فى كل منها مجموعة من المصادر المختلفة للطاقة، فالقسم الأول يشتمل على الفصل الأول بعنوان: المصادر الصلبة للطاقة فى الوطن العربى، الفصل الثانى بعنوان: النفط فى الوطن العربى، الفصل الثالث بعنوان: صناعة التكرير فى الوطن العربى، الفصل الرابع بعنوان: الاحتياجات الاستثمارية لقطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة فى الوطن العربى.

أما القسم الثانى فيشتمل على الفصل الخامس بعنوان: الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى، الفصل السادس بعنوان: الغاز الطبيعى فى الوطن العربى. أما فى القسم الثالث فنتناول الطاقات الجديدة والمتجددة فى الوطن العربى من خلال الفصل السابع بعنوان: طاقة الرياح فى الوطن العربى، الفصل الثامن بعنوان: طاقة الحرارة الجوفية فى الوطن العربى، الفصل التاسع بعنوان: طاقة الكتلة الحيوية (البيوجاز) فى الوطن العربى، الفصل العاشر بعنوان: الطاقة الشمسية فى الوطن العربى.

- ففى الفصل الأول نتناول المصادر الصلبة للطاقة فى الوطن العربى ثم نستعرض تلك المصادر ونبدأ بالمصدر الأول: الفحم الحجرى ثم نتعرض للأحواض الفحمية المكتشفة فى الوطن العربى، ثم نتناول الاحتياجات الإجمالية، كذلك لإ مكانية تواجد الحجرى فى بلدان عربية أخرى، كذلك الانتاج العربى من الفحم الحجرى ومشاريعه المستقبلية من خلال الانتاج الحالى والانتاج المستقبلى ثم استهلاك الفحم الحجرى، ثم نتعرض للمصدر الثانى: الأحجار النفطية من خلال التعرف على الرواسب المكتشفة فى الوطن العربى، كذلك أنشطة تقييم الرواسب العربية من الأحجار النفطية من خلال الدراسات التى أعدت لذلك.

- أما فى الفصل الثانى فنتناول النفط فى الوطن العربى، حيث نتعرض لصدمة الطلب على النفط وما عرف بعقد الاختلال فى الطلب خلال فترتين السبعينات والثمانينات، وقد أثرت هذه التغيرات فى الطلب على النفط على الدول الأعضاء فى الأوبك، لأن المنظمة واصلت لعب دور مجهز النفط المتبقى للعالم.

ودفعت الأوبك تأدية هذا الدور لزيادة إنتاجها من النفط بوتيره مرتفعة جداً فى السنوات العشرين التى سبقت عام ١٩٧٣، وقد أثار هذا النمو المطرد فى إنتاج النفط حينها مخاوف لها مبرراتها إزاء النضوب السريع لمصادر النفط الثمينة، فمعدلات الاستخراج المرتفعه التى كانت تقلص بسرعه مدة الاحتياطيات المتبقية إلى ٣٠ أو ٤٠ عاماً فى منطقة الخليج بأسرها، كانت تعتبر من قبل العديد من المراقبين - الحكومات نفسها - أمراً غير مرغوب فيه وكانت معظم البلدان العربية المصدرة للنفط عاجزة عن استيعاب العائدات المرتبة على الحجم المتزايد للصادرات النفطية فى استثمارات منتجة ضمن الاقتصاد الوطنى، وكانت معدلات الاستخراج المرتفعة تستنفذ موجودات حقيقية وتستبدل بها محفظة أجنبية من الأوراق المالية والصكوك الخاضعة فى كل حين لتقلبات التضخم، وتذبذب العملات والتغيرات فى معدلات الفائدة.

إن الآلية التى تحقق عبرها هذا التدهور فى الطلب على نفط الأوبك وأحدث هذا الانخفاض الكبير هى آلية مألوفة فركود الاقتصاد العالمى فى السنوات الأخيرة.

(الأمر الذى لا يجب أن ينسب إلى الارتفاعات فى أسعار النفط من تلقائها بل إلى مجموعة من العوامل التى تلعب فيها السياسة الاقتصادية للدول الرئيسية فى منظمة التنمية والتعاون الاقتصادى الدور الأكثر أهمية) والارتفاع فى أسعار الطاقة (الذى يرتبط ارتباطا وثيقا بارتفاع أسعار النفط)، قلصا بشكل حاسم نحو استهلاك الطاقة العالمى، وقد شجعت الأسعار المرتفعة على المحافظة (الاقتصاد) فى الطاقة أو على استخدامها بكفاية اكبر وقضى الركود الاقتصادى على الجذب الذى يمارسه الدخل على الطلب. ولا يفسر عامل انعدام النمو فى الطلب على الطاقة لوحده، بالانخفاض فى الطلب على نفط الأوبك، إذ أن هناك عاملين آخرين لعبا دوراً هاماً. الأول هو التغير فى بنيه موارد الطاقة نظراً لتنامى استخدام الفحم الحجرى والطاقة النووية والغاز على مستوى أدنى، على حساب النفط، هذا ومن جانب آخر نتيجة للسياسات المعتمدة من قبل الدول المستهلكة بهدف تقليص اعتمادها على مستوردات النفط. والعامل الثانى هو نمو إنتاج النفط فى الدول غير الأعضاء فى الأوبك وخصوصا فى بحر الشمال، المكسيك، وجنوب شرق آسيا وأيضا فى عدد كبير من البلدان ذات الانتاج الصغير. باختصار عانى الطلب على نفط الأوبك من ضغط مزدوج الأول ناجم عن نمو مصادر الطاقة غير النفطية والآخر عن توسع إنتاج النفط فى الدول غير الأعضاء فى الأوبك.

ثم نستعرض التطورات فى السوق العالمية للنفط من خلال اتباع الأوبك نوعين من الإجراءات من أجل تحقيق التوازن بين العرض والطلب العالمى على النفط هى تحديد الانتاج وتحديد الأسعار، وعلى الرغم من ذلك فإن فائض الامدادات لايزال يمثل الصفة الغالبة للأسواق النفطية حيث يندر أن تزيد الأسعار الفورية عن الأسعار الرسمية. ثم نتناول الطلب على الطاقة والنفط فى كل من الدول الصناعية والدول النامية غير العربية ثم فى الدول العربية حيث اقتصر انخفاض نمو الطلب على الطاقة النامية، نتيجة لانخفاض معدل النمو الحقيقى فى مجموعها عام ١٩٨٧، أما الدول الصناعية فقد زاد نمو الطلب على الطاقة زيادة طفيفة من ١,٦٪ عام ١٩٨٦ إلى ١,٨٪ عام ١٩٨٧، ويتناسب ذلك مع الارتفاع الطفيف الذى حدث فى العام الأخير فى النمو لمجموع تلك البلدان، وبينما نما الطلب على النفط خلال عام ١٩٨٧ فى الدول النامية بنفس معدل نموه فى العام السابق انخفض نمو الطلب على النفط فى الدول الصناعية إلى نحو نصف مستواه عام ١٩٨٦ وإذا ذكرنا أن النمو الاقتصادى قد تحسن فى الدول الصناعية عام ١٩٨٧، فهذا يعكس استمرار الدول الصناعية فى تخفيض معدلات استهلاكها من النفط وزيادة الاعتماد على المصادر غير النفطية.

ثم نتناول فى هذا الفصل آفاق الطلب على النفط والطاقة حتى عام ٢٠٠٠ فى المجموعات الثلاثة السابقة حيث سوف تشير التوقعات الحالية إلى أن إجمالى استهلاك الطاقة فى الوطن العربى سوف يستمر فى التزايد

ليصل إلى ٣٣٩ مليون ط م ن أو ما يعادل ٦,٨ مليون برميل يوميا عام ٢٠٠٠ بمعدل نمو سنوى يقارب ٤,٧٪ ثم نتعرض للأسعار المحلية للطاقة فى الدول العربية وتطورات النفط الخام وانعكاسات السوق النفطية على الدول العربية وكذلك الطلب على النفط وأسعاره حتى عام ٢٠٠٠.

ـ أما الفصل الثالث نتناول فيه صناعة التكرير فى الوطن العربى، حيث يلعب النفط الخام ومنتجاته دوراً هاماً فى التكوين الاقتصادى لكثير من الدول العربية المنتجة للنفط كما يؤثر بطريقة مباشرة على باقى الدول العربية نظراً لما للطاقة بشكل عام والنفط بشكل خاص من مردود على تكاليف برامج التنمية الصناعية والاقتصادية.

وقد شهد العالم تغيرات كبيرة فى الصناعة النفطية خلال العقدين الماضيين من الناحية الفنية والاقتصادية. وبدأت هذه التغيرات بطفرة فى الأسعار فى عام ١٩٧٣ بعد فترة طويلة من الجمود غير المعقول فى أسعار النفط بدأت منذ الحرب العالمية الثانية واستمرت حتى بداية السبعينات، وقد أثرت هذه الأسعار المنخفضة (المفروضة من قِبل الدول الصناعية والشركات الاحتكارية الأجنبية) على تقدم تكنولوچيا تكرير البترول وعلى معدلات طلب الطاقة مما أدى إلى هدر المواد الطبيعية، وكاد أن يقود العالم إلى حافة النقص الكامل فى موارد الطاقة قبل إيجاد بديل اقتصادى ومعقول للنفط الخام ومشتقاته، إلا أن ارتفاع الأسعار إلى معدلات واقعية فى السبعينات أدى إلى نشاط ملحوظ فى التكنولوچيا البديلة وترشيد فى استغلال النفط الخام ومنتجاته إلى جانب تقدم الصناعة النفطية نفسها وتطوير طرق الانتاج والتكرير. ومع انتهاء السبعينات بدأت هناك عوامل جديدة على اقتصاد الطاقة بوجه عام، من حقول نفط جديدة كانت غير مجدية اقتصاديا سابقا إلى إحلال بعض الموارد كالغاز والفحم بدلا من مشتقات النفط الأمر الذى قلل الطلب على هذه المنتجات وأدى بالتالى إلى تدهور سعر النفط الخام ومنتجاته إلى أسعار مقاربة لأسعار الستينات من حيث القيمة الفعلية.

وقد أثر هذا سلبا على ما قد أحرزته صناعة التكرير فى العقد السابق وكاد أن يؤدى إلى تعطيل بعض المصافى الحديثة التى اعتمدت فى تصميمها على الاستفادة القصوى من كافة مكونات النفط الخام، وليس هناك من صناعة يمكن أن تتجاهل تأثير الموارد المتنافسة، ولا سيما تلك التى تتعرض إلى عدد من المنافسين الذين يسيرهم توجيه سياسى رئيسى يستهدف إزاحتها من المكانة التى تشغلها فى الاقتصاد، ولقد نشط الاتجاه نحو استغلال مزايا التكنولوچيا الجديدة للسماح بالاستبدال التنافسى للنفط ومنتجاته سواء باعتبارها مصدراً للطاقة أو لقيما فى الصناعة منذ ما سمى «بأزمة الطاقة» فى عام ١٩٧٣، ونتناول فى هذا الفصل الموارد المتنافسة وتأثيرها على الصناعة النفطية كذلك الطلب على المشتقات البترولية فى كل من الدول الصناعية، الدول العربية من خلال نموذج لتقدير الطلب خلال التسعينات على البنزين، الكيروسين ووقود الطائرات، المقطرات المتوسطة، زيت الوقود ثم نتعرض لتطور صناعة التكرير العالمية فى الدول الصناعية

والدول النامية والدول الاشتراكية، ثم نتناول تكنولوجيا التكرير على المستويين العالمى والعربى ثم إلقاء نظرات مستقبلية على صناعة التكرير.

ـ أما الفصل الرابع فيدور حول الاحتياجات الاستثمارية لقطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة فى الوطن العربى، حيث يمثل نشاط الاستكشاف والتنقيب عن البترول القلب النابض لصناعة النفط، بما يؤدى إليه من توسع للقاعدة التى تعتمد عليها هذه الصناعة بجميع مراحلها اللاحقة، فتتحدد أو تزيد احتياطيات النفط المؤكدة بما يتم من اكتشاف لحقول جديدة، أو مكامن جديدة حول حقول سبق اكتشافها، وبما يتبع التنقيب الاستكشافى من عمليات تطوير تؤدى إلى التعرف بصورة أدق على خصائص مكان النفط وما تحتويه من احتياطيات نفطية مؤكدة. فتمر عمليات الاستكشاف ببعض المراحل المتتابعة التى يشترط نجاح كل منها قبل الانتقال إلى ما يليها وإلا تتوقف العمليات عند المرحلة الفاشلة فيتم فى البداية المسح الچيولوچى والچيوفيزيائى. وهو ما يطلق عليه بعمليات تعزيز الاستكشاف ويتطلب هذا النشاط استثمارات قليلة نسبيا ومن بعده تأتى عمليات التنقيب الاستكشافى بما تتطلبه من موارد استثمارية كبيرة وما تنطوى عليه من درجة مرتفعة من المخاطرة ويتحقق الاستكشاف يتم الانتقال إلى عمليات تطويره بحفر آبار التطوير وإعداد الانشاءات الرأسمالية التى تعد المكامن النفطية للانتاج وتتحدد الطاقة الانتاجية لاستخراج النفط طبقا لهذه الترتيبات الرأسمالية وتتطلب هذه العمليات موارد استمثارية مرتفعة أيضا، وإن كانت لا تتعرض للمخاطر الفنية التى تقترن بعمليات التنقيب الاستكشافى السابقة.

ونتناول فى هذا الفصل الاستثمارات فى أنشطة استكشاف وتطوير النفط وإن كان لا يمكن أن نستبعد كليه ما تحويه عمليات الاستكشاف من عنصر المخاطرة إلا أنه يمكن بالتخطيط والتنظيم السليمين لعمليات الاستكشاف والاختيار الجيد لاستراتيجية الاستثمار أن نقلل بقدر الإمكان من درجة المخاطرة. ثم نتعرض إلى الاستثمار فى تكنولوچيا الاستخلاص المعزز (EOR) ونعرض لثلاثة عوامل مؤثرة على اقتصادياتها، التكاليف الفنية، التكاليف غير الفنية، أسعار النفط ثم الاستثمارات فى صناعة التكرير من خلال عرض لعدد المصافى الموجودة فى العالم العربى وسعاتها التكريرية الابتدائية ثم تقدير ما يلزم توجيهه من موارد استثمارية فى صناعة التكرير فى الوطن العربى خلال الفترة القادمة وحتى سنة ٢٠٠٠.

ثم الاستثمارات فى تجميع ومعالجة وتجزئة الغاز الطبيعى من خلال عرض إجمالى الطاقات القائمة لمشاريع الغاز وموازين العرض والطلب، ثم نتناول الاستثمارات فى الصناعات البتروكيماوية ونقل النفط والغاز، كذلك تقدر إجمالى الاحتياجات الاستثمارية المطلوبة خلال الفترة من ١٩٨٥ ـ ٢٠٠٠ بحوالى ١٢٠ بليون دولار (بأسعار سنة ١٩٨٤) لتحقيق الأهداف المحددة لتنمية قطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة فى الوطن العربى.

ـ أما القسم الثانى من الكتاب فيتناول الطاقة الكهربائية والغاز الطبيعى فى الوطن العربى، وقد خصصنا الفصل الخامس للطاقة الكهربائية فى الوطن العربى، حيث يعتبر قطاع الطاقة الكهربائية من أهم القطاعات الاقتصادية فى جميع البلدان العربية وهو أهمها فى العديد من البلدان الخليجية، حيث أصبح الاعتماد على الطاقة الكهربائية اعتماداً كاملاً، ليس فقط لامور الصناعة وتوفير الرفاهية بل لتلبية المتطلبات الأساسية للازمة لاستمرار الحياة العادية مثل ضخ المياه وتكييف الهواء، ولقد كان نمو الطلب على الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى سريعاً جداً ومطرداً إذ بلغ معدل النمو فى السنوات الأخيرة حوالى (٣ ـ ٤) أضعاف معدلات النمو العالمية، ولم يقتصر هذا النمو على البلدان العربية المنتجة أو المصدرة للنفط، بل تعداها إلى جميع البلدان بما فيها تلك التى تفتقر جزئيا أو كليا لمصادر الطاقة مثل الأردن واليمن.

ونظراً لهذا النمو الكبير فى الطلب على الطاقة الكهربائية ولكون المرافق والمنشآت الكهربائية تحتاج إلى استثمارات كبيرة جداً فإن الاستثمار فى قطاع الكهرباء فاق الاستثمار فى أى قطاع من القطاعات الاقتصادية فى الوطن العربى وتجاوز (١٠٪) من تكوين رأس المال الثابت فى كثير من البلدان.

وسنتناول هذه العوامل التى ساعدت على هذا النمو الكبير فى الطلب على الطاقة الكهربائية التى كان من أهمها انخفاض سعر بيع الطاقة الكهربائية فى الكثير من البلدان العربية مما أدى إلى الابتذال والاسراف فى استعمالها، وبالتالى إهدار الثروات النادره فى الوطن العربى، كما سنقوم باستعراض الطلب العربى على الكهرباء وكيفية تطوره بالمقارنة مع الطلب العالمى وسنتعرض كذلك إلى أسعار الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى مقارنة بتكلفة الانتاج الحقيقية لهذه الطاقة، ثم إنتاج الطاقة الكهربائية والطاقة المائية ثم الكهرباء والنشاط الاقتصادى والمشاكل التى تواجه قطاع الكهرباء العربى، رأس المال اللازم للاستثمار فى المنشآت الكهربائية وتسعيرها والمشاكل الفنية، كذلك الطلب المستقبلى والتطورات المستقبلية لقطاع الطاقة الكهربائية، كذلك مقارنتها بالنسبة للطاقة الأولية، وإمكانية استبدال النفط بالمصادر الأخرى لتوليد الطاقة الكهربائية واستخدام مصادر الطاقة الأولية الأخرى (غير النفط والغاز) والمصادر الجديدة والمتجددة ثم نتناول تطوير تكنولوجيا تخزين الطاقة الكهربائية وربط الشبكات الكهربائية وتحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية والمشاريع المشتركة لإنتاج الكهرباء والحرارة ثم الاستثمار المطلوب فى قطاع الكهرباء.

ـ أما الفصل السادس فيتناول الغاز الطبيعى فى الوطن العربى، حيث تحتل احتياطيات الغاز فى الوطن العربى مكانة مرموقة بين احتياطيات الغاز الطبيعى فى العالم بالرغم من انصراف عمليات التنقيب والبحث عن مكامن الغاز الطبيعى بشكل مباشر وتركيزها الكلى على النفط، وإذا كان من سبب لهذا الابتعاد عن مكامن الغاز، فهو ضعف تسويقه على الأرض العربية وحداثة وسائل النقل والتسييل وتكلفتها المرتفعة بالإضافة إلى انخفاض أسعار بيع الغاز حيث جعلت هذه أى جهد يبذل فى هذا الاتجاه جهداً غير اقتصادى.

ونتناول فى هذا الفصل البلدان المنتجة للغاز الطبيعى (غير المرافق) وكذلك المصاحب للنفط واقتصاديات صناعة الغاز الطبيعى فى الوطن العربى، ومجال استخراج وإنتاج الغاز الطبيعى ومجالات التمييع والتسييل، تكنولوجيا التحلية وأساسيات مشروع التسييل ثم أسلوب النقل بواسطة الناقلات والأنابيب ثم نتناول أهمية الأسلوبين فى الوطن العربى والبدائل الاقتصادية المتاحة والمسألة السعرية للغاز الطبيعى ثم نستعرض نموذج مقارن لتسعير الغاز المسيل وغاز البترول، آفاق المسألة السعرية للغاز المسال ثم التشريعات المؤثرة على استثمارات الغاز فى الوطن العربى واستعمالاته فى الوطن العربى وصناعة التكرير وتوليد القدرة الكهربائية والاستعمالات الصناعية الأخرى، وكذلك الصناعات البتروكيماوية المعتمدة على الغاز الطبيعى ثم يعرض لميزان الغاز الطبيعى فى الوطن العربى حتى سنة ٢٠٠٠.

- أما فى القسم الثالث فنتناول الطاقات الجديدة والمتجددة فى الوطن العربى، حيث يتمتع الوطن العربى بمساحة كبيرة تزيد على ١٣,٧ مليون كيلو متر مربع يقع معظمها حوالى ٧٥٪ فى قارة افريقيا والباقى فى آسيا، ويبلغ عدد سكانه قرابة ١٦٠ مليون نسمة يعيش ٧٠٪ منهم فى افريقيا وهو يستهلك من الطاقة حوالى ٤٦ × ١٠^١٥ وحدة حرارية بريطانية (و . ح . ب) فى السنة يأتى معظمها وهو حوالى ٨٦,٥٪ من النفط و١٢,٥٪ من الغاز ١٪ من الفحم والمصادر المائية.

ولا شك أن لدى العالم العربى مصادر متعددة ومتوفرة للطاقة الجديدة والمتجددة وهى الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحيوية وطاقة الحرارة الجوفية، بشكل كبير جداً إلا أن استخدامها على نطاق واسع لا يزال غير اقتصادى، ويحتاج إلى بحث وتطوير متواصل وينطبق ذلك على طاقة الأمواج والمد والجذر والطاقة المائية والطاقة النووية.

- أما الفصل السابع فنتناول فيه طاقة الرياح، كما أن المتتبع لتاريخ استغلال طاقة الرياح يرى أن الانسان قد سخر هذه الطاقة لخدمته منذ أكثر من ٢٠٠٠ عام فقد استعملها لتحريك المراكب الشراعية والطواحين الهوائية وضخ المياه. وغيرها من الأعمال النافعة، ولقد كان لطاقة الرياح الأثر الأكبر فى انتشار الإنسان عبر المعمورة حتى وصل إلى معظم أطرافها، لذا فإنه يمكن القول بأن طاقة الرياح كانت ومازالت تشكل مصدراً متجدداً يستطيع الإنسان استغلاله إذا أراد.

ولا شك أن الشمس هى مصدر طاقة الرياح، وقد قدر بعض الخبراء أن ٢٪ من الطاقة الشمسية الساقطة على الأرض تتحول إلى طاقة رياح. أما السبب فى حركة الرياح فيرجع إلى ظاهرتين أساسيتين رئيسيتين هما:

أولا: حركة الرياح الكونية الناتجة عن حركة الهواء البارد من القطبين فى الاتجاه المدارى والاستوائى ليحل محل الهواء الساخن الأقل كثافة والذى يتصاعد إلى أعلى ويتحرك فى اتجاه القطبين، يضاف إلى ذلك

حركة دوران الأرض التى تؤدى إلى دوران الرياح فى اتجاه عقارب الساعة فى النصف الجنوبى من الكرة الأرضية بينما تجعلها تدور فى عكس اتجاه عقارب الساعة فى النصف الشمالى منها.

وثانيا: حركة الرياح الناتجة من اختلاف درجة حرارة الهواء فوق المحيطات عنها على اليابسة، وهذه الظواهر هى السبب الرئيسى فى تغير حالة الطقس وتغير سرعة الرياح خصوصا إذا وجد فرق فى الضغط الجوى بين منطقة وأخرى، والنتيجة أن هناك ديناميكية متواصلة لحركة الرياح كما أن لها سرعات أكثر ما تكون فوق المحيطات وعلى الارتفاعات العالية. ويصعب بالطبع استغلال الرياح فى هذه الأمكنه وعلى ذلك فإن الرياح المتوفرة فعلا لأجل القيام بعمل نافع تكون على اليابسة، وقد تكون أقل سرعة منها فوق المحيطات لكنها لا تزال جيده، ونتعرض فى هذا الفصل أيضا لكيفية استغلال طاقة الرياح واقتصادياتها ثم لمشاريع طاقة الرياح القائمة فى الوطن العربى بعد أن قسمناها إلى البلدان العربية فى شمال افريقيا، منطقة الخليج العربى، منطقة الشمال الشرقى للعالم العربى، منطقة حوض النيل، چيبوتى والصومال واليمن الشمالى والجنوبى .

ـ أما الفصل الثامن فنتناول فيه طاقة الحرارة الجوفية فى الوطن العربى، حيث أن من المعلومات المستقاه من عمليات الحفر والتعدين نعلم أن درجة حرارة الأرض تزداد تدريجياً بزيادة العمق. وتتراوح هذه الزيادة بين ٩و ٤٥ درجة مئوية لكل كيلو متر، وقد تتعدى ذلك فى بعض الأحيان، ونتيجة للتفاوت فى درجة الحرارة مع الأعماق فإن ذلك يخلق ما نسميه بالانحدار الحرارى (Geothermal Gordient) بين العمق والسطح، ونتيجة لذلك فإن الطاقة الحرارية الجوفية تتحرك فى اتجاه سطح الأرض، ويتم ذلك بثلاث طرق رئيسية هى التوصيل الحرارى عبر الصخور الصلبة، تحرك الصهير البركانى للصخور تحرك الماء الساخن من باطن الأرض إلى سطحها، وهذه الحركة بالطبع تنطبق على كل مظاهر الحرارة الجوفية فى شتى أنحاء الأرض، ويمكن تقسيم العالم العربى إلى ثلاثة أجزاء تبعا للمصدر الحرارى الجوفى أو بمعنى آخر تبعا للمحتوى الحرارى (Heat Content Enthalphy) الناتج من الحرارة الجوفية اللازمة لعمل شغل نافع (Useful worky) كتوليد الكهرباء.

ونتناول فى هذا الفصل إنتاج الحرارة الجوفية واقتصادياتها، وكذلك مشاريع طاقة الحرارة الجوفية القائمة فى الوطن العربى بعد تقسيمه إلى مناطق البلدان العربية فى شمال افريقيا، منطقة الخليج العربى، منطقة الشمال الشرقى للعالم العربى، منطقة حوض النيل، چيبوتى والصومال واليمن الشمالى والجنوبى.

ـ أما الفصل التاسع فنتناول من خلاله طاقة الكتلة الحيوية (البيوجاز) فى الوطن العربى، حيث أن مصطلح الكتلة الحيوية يشمل كل المواد ذات الأصل النباتى مثل الأشجار والنباتات والمخلفات الزراعية ذات الأصل الحيوانى مثل الروث بجانب المخلفات الصلبة والصناعية والبشرية والتى يمكن إطلاق طاقتها الكامنة عن طريق الحريق المباشر أو بالتسخين أو التغوير.. إلخ، وتشكل الطاقة الحيوية مصدراً هاما للطاقة فى كثير من البلدان العربية مثل تونس والسودان والجزائر والمغرب والعراق، كما أنها تمثل الطاقة الأساسية فى كثير من بلدان

العالم النامي، ويقدر ٨٥٪ من الطاقة الحيوية في الدول النامية تتوفر في شكل حطب ١٣٪ في شكل روث الحيوانات ٢٪ في شكل المخلفات الزراعية.

إن الجزء الأكبر من استعمالات الطاقة الحيوية يكمن في الاستهلاك المنزلي خاصة في الريف ثم الصناعات التقليدية الأخرى والاحتياجات الزراعية للطاقة مثل تجفيف التبغ والمحاصيل وأحيانا لإنتاج الكهرباء، وبما أن معظم استهلاك الطاقة الحيوية في الريف العربي حيث يسكن ما لا يقل عن ١٠٠ مليون مواطن أغلبهم لا تتوافر لهم بدائل أخرى، وتكتسب طاقة الكتلة الحيوية أهمية خاصة في عالم اليوم نسبة لعدة أسباب أهمها أنها طاقة متجددة، وبالتالي يمكن الاعتماد عليها في المستقبل القريب والبعيد، إذا تمت رعايتها بالتشجير وتطوير تكنولوجيا خاصة إنها تكنولوجيات بسيطة نسبيا، وفي متناول المواطن العربي في الريف بجانب أن طاقة الكتلة الحيوية يمكن اعتبارها طاقة صحية إذ أن استعمال روث الحيوانات بالتخمير اللا هوائي يساعد في تنقية الريف من المخلفات، ومن ناحية أخرى أن حرق الفحم النباتي لا يولد أي مضاعفات تذكر. كما نتناول وضع طاقة الكتلة الحيوية في موازين الطاقة وتصنيف البلدان العربية، كفاءة الاستعمال، واقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية ثم الطاقة الحيوية والبيئة والصحة المنزلية، اختلال التوازن البيئي وطاقة الكتلة الحيوية، ثم مشاريع طاقة الكتلة الحيوية القائمة في الوطن العربي من خلال تقسيمه للبلدان العربية في شمال افريقيا، منطقة الخليج العربي، منطقة الشمال الشرقي للعالم العربي، منطقة حوض النيل جيبوتي والصومال واليمن الشمالي والجنوبي، ثم الطلب المستقبلي على طاقة الكتلة الحيوية، والنمو السكاني في الريف، الحد الأدنى الضروري من الطاقة في الريف ودور البدائل ثم نتناول الطلب على الكتلة الحيوية سنة ٢٠٠٠، وتحليل لأبعاد أزمة العرض والطلب لطاقة الكتلة الحيوية في الوطن العربي واستيراتيجية طاقة الكتلة الحيوية وآفاق التعاون العربي من خلال الاستيراتيجية قصيرة المدى وطويلة المدى.

ـ أما الفصل العاشر فنتناول فيه الطاقة الشمسية في الوطن العربي، حيث تعتبر الشمس منذ فجر الخليقة مصدراً مهماً للطاقة، ولقد قام الإنسان القديم، وقبل نزول الأديان السماوية بعبادة الشمس في بابل ومصر والمكسيك وغيرها من بلاد الحضارات الأولية، وكانت طاقة الشمس تستغل للتدفئة وتجفيف المحاصيل الزراعية بالإضافة إلى كونها العنصر الاساسي لنمو النباتات، وقد تضاءل استخدام الشمس باختراع النار وحرق الوقود الخشبي ثم باكتشاف الفحم والغاز والنفط، التي تقوم بتركيز الطاقة بشكل أكبر من الطاقة الشمسية. ونظراً للتقدم العلمي في أواسط القرن العشرين، ونتيجة للبحث عن وقود لتشغيل الأقمار الصناعية في الفضاء بدأ العالم المتقدم استغلال الطاقة الشمسية بصورة جدية في أواخر الخمسينات وأوائل الستينات عندما استخدموا الخلايا الفوتوفولطية لتشغيل أقمارهم الصناعية في الفضاء، ومنذ ذلك الحين وحتى يومنا هذا أي خلال ربع قرن فقط، دخلت استخدامات الطاقة الشمسية وبصورة محدودة جميع مرافق الحياة، إن محدودية

استعمال الطاقة الشمسية يعود بالدرجة الأولى إلى قلة الدعم المادى لأبحاثها من جهة وحداثة البحث العلمى من جهه أخرى بالإضافة إلى عدم توفرها بتركيز عال كمصادر النفط أو الفحم أو الغاز، ووجودها فى فترة النهار فقط مما يستوجب وجود طرق خزنه للاستعمال فى فترة الليل، أو فى أوقات الجو الغائم أو المغبر، أما أهم فوائد استخدام الطاقة الشمسية فهى استمرارية وجودها كمصدر متجدد وغير قابل للنضوب والحصول عليها بدون مقابل، لا تخضع لسيطرة أى نظم سياسى أو دولية، كما يمكن استخدامها بطرق مباشرة أو غير مباشرة سواء أكانت مركزة أو غير مركزة لا تسبب أضراراً للبيئة أو أى تلوث ملحوظ، تعتمد حاليا على تكنولوچيا يمكن استيعابها من قِبل الدول النامية، ولقد استعرضنا فى هذا الفصل تعريف الإشعاع الشمسى، كذلك تاريخ استخدام الطاقة الشمسية فى الوطن العربى، كما يعرض لاقتصاديات الطاقة الشمسية فى تسخين المياه كبديل لسخان الكهرباء والبوتوجاز والوفر الناتج من استخدامها ثم نعرض لبعض المشاكل التى تواجه الطاقة الشمسية.

.. وأخيراً وليس آخراً ادعو من المولى عز وجل أن أكون قد وفقت فى إعداد مرجع علمى متخصص، تفتقر إليه مكتبتنا العربية اليوم، وأن يأتى يوم ليس ببعيد ونرى استغلال حقيقى لمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة والطاقة النووية فى وطننا العربى كبدائل من المصادر الحالية للطاقة.

المؤلف

الاسكندرية ٢٥ ديسمبر ١٩٩٢

القسم الأول

- الفصل الأول : المصادر الصلبة للطاقة فى الوطن العربى

- الفصل الثانى : النفط فى الوطن العربى

- الفصل الثالث : صناعة التكرير فى الوطن العربى

- الفصل الرابع : الإحتياجات الإستثمارية لقطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة فى الوطن العربى

المصادر الصلبة للطاقة فى الوطن العربى

- إستعراض مصادر الطاقة الصلبة فى الوطن العربى
- الفحم الججرى
- الإحتياجات الإجمالية للفحم فى الوطن العربى
- إمكانيات تواجد الفحم الحجرى فى بلدان عربية أخرى
- الإنتاج العربى من الفحم الحجرى ومشاريعه المستقبلية
- الأحجار النفطية
- الرواسب المكتشفة فى الوطن العربى
- أنشطة تقييم الرواسب العربية من الأحجار النفطية

فى إطار البحث عن بدائل للنفط والغاز ، والجهود الكبيرة التى بذلت فى هذا المجال خلال النصف الثانى من السبعينات وبداية الثمانينات ، حظيت بعض مصادر الطاقة بإهتمام بالغ سواء لكونها مصادر لعبت فى الماضى دوراً رئيسياً فى إمدادات الطاقة فى العالم ، وتقلص هذا الدور شيئاً فشيئاً نظراً لتوفر النفط الرخيص والسهل الإستعمال ، كما هو الشأن بالنسبة للفحم الحجرى أو لكونها مصادر متوفرة بشكل كبير فى العالم لم تستغل فى الماضى إلا بشكل محدود جداً لأسباب إقتصادية وتكنولوجية ، كما هو الحال بالنسبة للأحجار النفطية ورمال القار .

وهكذا ، وإن كان النفط والغاز يغطيان حالياً ٦٠ ٪ تقريباً من إحتياجات العالم من الطاقة ، بينما يغطى الفحم الحجرى أقل من ٣٠ ٪ من هذه الإحتياجات وذلك رغم أن إحتياطيات الفحم القابلة للتعدين تحت الظروف التكنولوجية الراهنة هى أضعاف إحتياطيات النفط والغاز ، فإن الفحم يعتبر أهم مصدر متاح بديل للطاقة ، يضاف إليه اليورانيوم . وفى إنتظار بلوغ تكنولوجيات إستغلال مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة مرحلة النضج ، من المتوقع أن يلعب الفحم الحجرى ، خصوصاً خلال ما تبقى من القرن الجارى ، والنصف الأول من القرن القادم ، دوراً متزايداً فى إمدادات الطاقة العالمية ، إذ يعتبر الفحم بذلك جسراً بين النظام الحالى والمستقبلى للطاقة الذى سيعتمد أساساً على الطاقات الجديدة والمتجددة .

ومن أهم العناصر التى ستؤثر بدون شك على مستقبل الفحم الحجرى كمصدر بديل للنفط والغاز ، تطور تكنولوجيات إنتاج وقود صناعى بتغويز أو تسييل الفحم ، حيث أن هناك عدة تجارب ووحدات نموذجية فى العديد من البلدان الصناعية المنتجة للفحم ، سواء بالنسبة للتغويز السطحى أو الباطنى للفحم أو بالنسبة لتسييل الفحم بالتحلل الحرارى والهدرجنة والإستخلاص بالمذيبات ، مما يمكن إنتاج مواد سائلة تستعمل كوقود أو كمواد أولية فى الصناعات الكيماوية . إن تطور تكنولوجيا إنتاج الوقود الصناعى من الفحم الحجرى سيساعد على التغلب على مشاكل تلوث البيئة المترتبة عن الإحتراق المباشر للفحم ، كما سيساعد على زيادة حجم مصادر الفحم إذ سيصبح من الممكن إستغلال أحواض فحمية لا يمكن تعدينها حالياً نظراً لعمقها أو لسماكة طبقاتها .

ولعل إهتمام شركات النفط العالمية الكبرى بتطوير إنتاج الوقود الصناعى من العوامل الإيجابية التى ستؤثر على نجاح هذه الصناعة ، وذلك نظراً لما تتمتع به هذه الشركات من إمكانيات تكنولوجية وتمويلية كبيرة ؛ وعلى الرغم من أن بعضها قد ألغت فى السنوات الأخيرة بعض مشاريع الوقود الصناعى التى ساهمت فيها ، إلا أن ذلك لا يجب إعتباره إنسحاباً من هذه الصناعة التى أنفق على تطويرها مبالغ ضخمة ولكنه موقف ظرفى فرضه الوضع الذى يعرفه سوق النفط حالياً .

وبالنسبة للأحجار النفطية ورمال القار ، والتى يتوفر العالم على إحتياطيات ضخمة منها ، تختلف تقديراتها كثيراً من مصدر لآخر ، إذ أنه لم يكتمل تقييم هذه الإحتياطيات فى العديد من البلدان ، فإن إنتاجها التجارى ينحصر حالياً فى الإتحاد السوفييتى (سابقاً) حيث تستعمل الأحجار النفطية فى توليد الكهرباء بالإحتراق المباشر ، وفى الصين الشعبية حيث يتم إنتاج الزيت بالتحلل الحرارى ، وكذا فى كندا حيث تستغل رمال القار من حقل أطابسكا بمقاطعة ألبرتا . وقد شهد النصف الثانى من السبعينات إهتماماً كبيراً بتطوير تكنولوجيات إستغلال الأحجار النفطية ورمال القار حيث خطط لإقامة وحدات صناعية فى عدد من البلدان التى تحتضن هذه المواد ، وأهمها الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وأستراليا والبرازيل والمغرب ويوغسلافيا والأردن وغيرها .. وقد جاء هذا الإهتمام نتيجة لقناعة البلدان المحتضنة لهذه المصادر من الطاقة بالدور الفعال الذى يمكن أن تلعبه مستقبلاً فى إمدادات العالم من الطاقة ، وبعد التحكم فى تكنولوجيات إستغلالها وإستعمالها . وقد أدى إلغاء بعض مشاريع إستغلال الأحجار النفطية مؤخراً فى الولايات المتحدة الأمريكية إلى تفكير بعضهم في عدم جدوى إستغلال هذه الأحجار ، إلا أن الأمر لا يتعلق فى الحقيقة بإلغاء نهائى لجهود تطوير هذا المصدر البديل للطاقة بقدر ما هو إبطاء في التنفيذ ، متولد عن الظروف الراهنة لسوق النفط الدولى ، كما هو الأمر بالنسبة لإنتاج الوقود الصناعى من الفحم الحجرى ، وتجدر الإشارة إلى أن إلغاء الإنتاج التجارى للزيت من الصخور النفطية فى الولايات المتحدة الأمريكية لا يعنى أن هذا البلد قد تتخلى عن أعمال البحث والتطوير فى هذا المجال ، ذلك أن عدة دراسات وأعمال تجريبية لازالت قائمة على رواسب الوادى الأخضر بكولورادو ورواسب أخرى فى ولاية يوطاه ، وايومينغ ، وأوهايو وغيرها .. كما أن عدداً من البلدان شهدت إنجاز وحدات رائدة لإنتاج الزيت من الصخور النفطية بالتحلل الحرارى كما هوالحال فى البرازيل ويوغسلافيا والمغرب .

وبالنسبة للبلدان العربية ، فقد أدركت كغيرها من البلدان الأخرى أهمية إيجاد بدائل للنفط والغاز ، وأدمجت فى خططها التنموية تطوير مصادر جديدة للطاقة ، ومن بينها المصادر الصلبة للطاقة . وسنحاول الوقوف على ما أنجزته البلدان العربية فى مجال تقييم واستغلال رواسب من الفحم الحجرى والأحجار النفطية ، وما تنوى هذه البلدان تحقيقه من خطط مستقبلية في هذا المجال .

استعراض مصادر الطاقة الصلبة فى الوطن العربى :

الفحم الحجرى :

تعتمد تقديرات احتياطيات الفحم الحجرى أساساً على التصنيف المتبع للمصادر المعروفة فى العالم ، وتقسم هذه المصادر إلى إحتياطيات مؤكدة وهى تلك المصادر المتواجدة فى أحواض فحمية معروفة

وأجريت عليها دراسات چيولوجية كافية ، وقدرت كمياتها إعتماداً على أخذ عينات وإجراء أعمال حقلية تفصيلية ، والإحتياطيات الإضافية التى تعتمد على معطيات چيولوجية أقل دقة . وضمن الإحتياطيات المؤكدة هناك القابلة للإستخراج تحت الظروف التكنولوچية والإقتصادية الراهنة ، والتى تقدر عالمياً بـ ٦٨٨ مليار طن تحتضن ثلاثة بلدان فقط هى الولايات المتحدة الأمريكية والإتحاد السوفييتى (سابقاً) والصين الشعبية ٦٦٫٢ ٪ منها . وتجدر الإشارة إلى أن مجموع الدول النامية لا تحتضن إلا ١٨ ٪ تقريباً من مجموع الإحتياطى العالمى المؤكد من الفحم ، القابل للإستخراج تحت الظروف التكنولوجية والإقتصادية الراهنة ، منها ١٥.٥ ٪ فى الصين الشعبية والهند ، و ٢.٥ ٪ فى البلدان النامية الأخرى تحتوى مجموعة البلدان العربية منها على كميات ضعيفة جداً ، تعتبر هامشية إذا ما قورنت بالإحتياطيات المؤكدة العالمية

(أ) الأحواض الفحمية المكتشفة فى الوطن العربى :

يتواجد الفحم بكيفية إقتصادية فى ثلاثة بلدان عربية فقط هى : المغرب والجزائر ومصر . وأهم الأحواض المكتشفة فى هذه البلدان هى .

ـ حوض جرادة :

يقع هذا الحوض فى الشمال الشرقى للمغرب ، على بعد ٦٠ كيلو متر جنوب غرب مدينة وجدة ، ويشكل مقعراً شاسعاً ذا إتجاه غربى شرقى تقريباً ، تتميز جوانبه الجنوبية بإنحدار كبير وجوانبه الشمالية بإنحدار طفيف . ويتكون هذا الحوض من عدة طبقات من الأنتراسيت ، تستغل منها ثلاثة طبقات يتراوح سمكها ما بين ٤٠ و ٨٠ سنتيمتر .

ويبلغ الإحتياطى المؤكد القابل للإستخراج تحت الظروف التكنولوجية والإقتصادية بحوض جرادة ٣٨.٥ مليون طن ، كما أن هناك إحتياطيات إضافية تقدر ب ١٤٠ مليون طن من الأنتراسيت .

ـ حوض طاهر أو على :

قدرت الاحتياطيات الإجمالية لهذا الحوض بـ ٦٢ مليون طن .

ـ حوض بدعة وثورة :

يقع هذا الحوض فى الجزء الغربى الأوسط من سيناء حيث قدرت إحتياطياته المؤكدة ب ١٥ مليون طن

والإحتياطيات الإضافية ب ٦٠ مليون طن من فحم غير قابل للتكويك . وقد يكون هذا الفحم صالحاً لإنتاج غاز ذى قيمة حرارية عالية ، كما يمكن إستعماله فى بعض الصناعات الكيميائية ، إلا أن ذلك لازال يتطلب إستكمال الدراسات التى تقوم بها وزارة الصناعة والثروة المعدنية بجمهورية مصر العربية .

ـ حوض عيون موسى :

يقع هذا الحوض على بعد ١٤ كيلومتر جنوب غرب مدينة السويس ، حيث ثبت وجود فحم بيتوميينى غير صالح للتكويك ولكنه قابل للاستعمال كوقود ، قدرت إحتياطياته الإجمالية ب ٤٠ مليون طن على عمق يتراوح ما بين ٤٢٠ ، ٦٢٠ متر . ونظراً لكون طبقة الفحم الرئيسية غير منتظمة إذ تتواجد على شكل عدسات متقطعة تصاحبها مياه جوفية ، فقد تقرر إيقاف عمليات تطوير هذا الحوض نظراً لعدم جدواه الإقتصادية فى المرحلة الحالية .

ـ حوض المغــارة :

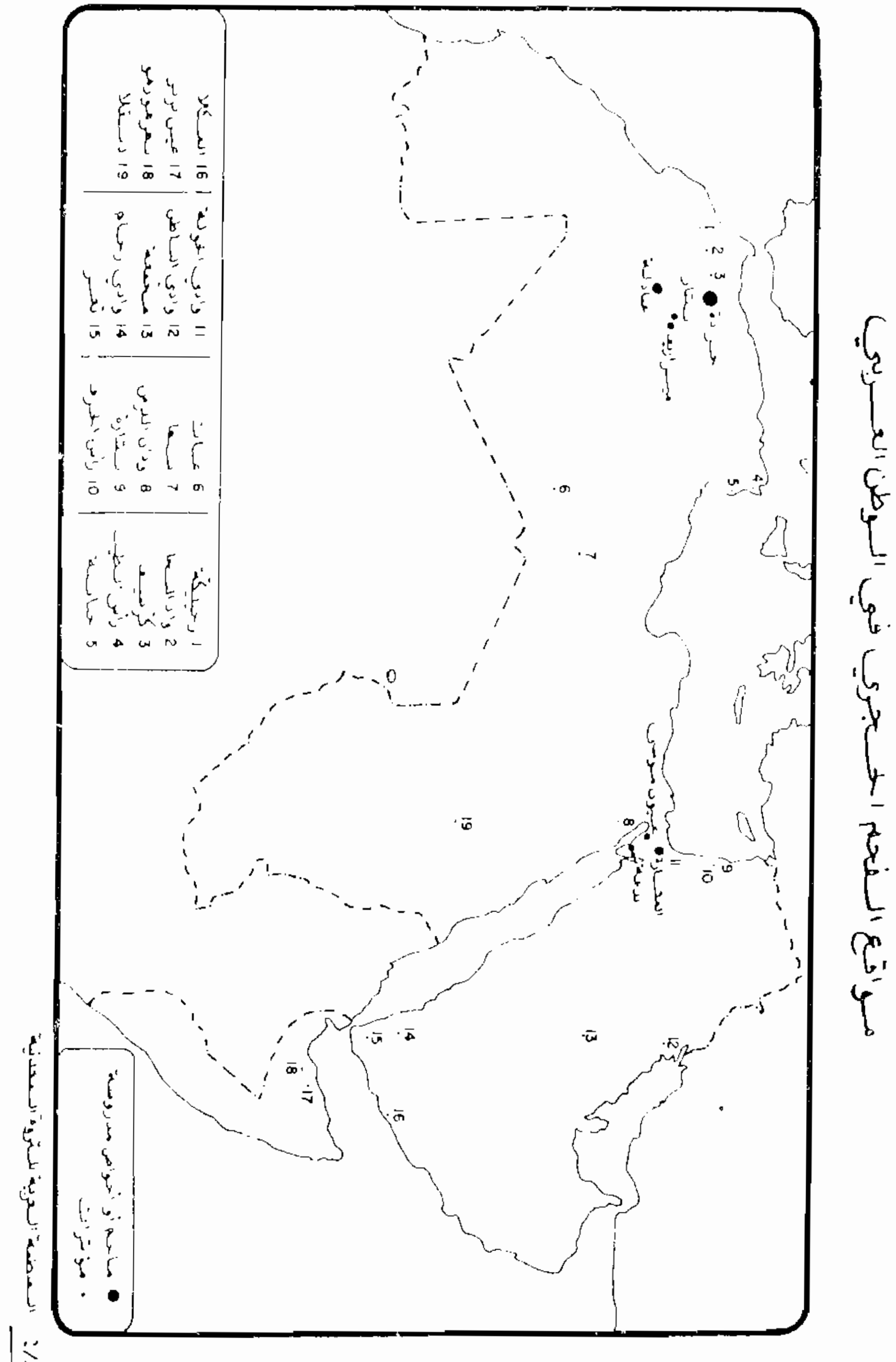
يقع هذا الحوض شمال سيناء ، على بعد ٩٠ كيلو متر جنوب غرب العريش ، وتبلغ إحتياطياته المؤكدة القابلة للاستخراج تحت الظروف التكنولوچية والاقتصادية الراهنة ٣٥.٥ مليون طن ، كما أن هناك إحتياطيات إضافية تقدر بـ ٣١ مليون طن . ويعتبر فحم المغارة صالحاً للتكويك بعد خلطه مع فحم مستورد من نوعية جيدة وتتم حالياً دراسة مشروع لفتح منجم بمنطقة المغارة بعد استرجاعها ، لإنتاج فحم يستهلك فى وحدات التكويك التابعة لمصانع حلوان ، أو لإستعماله كوقود لانتاج الطاقة الكهربائية .

وتوضح الخريطة رقم (١ – ١) مواقع أحواض الفحم الحجرى وأهم مؤشراته فى الوطن العربى :

(ب) الإحتياطيات الإجمالية للفحم فى الوطن العربى :

بناءاً على المعطيات الواردة أعلاه ، يعطى الجدول رقم (١ ـ ١) مجموع إحتياطى الفحم الحجرى للأحواض المكتشفة والمدروسة فى كل من المغرب والجزائر ومصر وتنقسم إلى إحتياطيات مؤكدة قابلة للإستخراج تحت الظروف التكنولوجية والإقتصادية الراهنة ، وإحتياطيات مؤكدة وإحتياطيات إضافية .

ويتضح من الجدول رقم (١ – ١) أن مجموع الإحتياطى العربى المؤكد القابل للإستخراج تحت الظروف التكنولوجية والإقتصادية الراهنة ، لا يتعدى ١٠٤ مليون طن ، وهى كمية هامشية جداً إذا ما قورنت بالإحتياطى العالمى من نفس الدرجة ، إذ أنها لا تمثل سوى ٠.٠١٥ ٪ .



مواقع الفحم الحجري فى الوطن العربى

الجـدول رقم (١- ١) : إحتياطى الفحم الحجرى فى الوطن العربى

(مليون طن)

درجة التأكد / الأحواض	مؤكد قابل للإستخراج تحت (ظ . ت . ق) الراهنـة	مؤكد	إضافى	إجمالى
* جرادة . . .	٣٨.٥	–	١٤٠	١٧٨.٥
* بشار قنادسة	–	١٥	–	١٥
* عبادلة . .	٣٠	–	٣٦	٦٦
* جبل ميزاريف	–	–	١٦٤	١٦٤
* ظاهر أو علي	–	–	٦٢	٦٢
* بدعة وثورة . .	–	١٥	٦٠	٧٥
* عيون موسى	–	–	٤٠	٤٠
* المغارة . . .	٣٥.٥	–	٣١	٦٦.٥
المجموع العربى	١٠٤	٣٠	٥٣٣	٦٦٧

المصدر : أحمد العلوى محمدى ، محمد بنانى ، « المصادر الصلبة للطاقة فى الوطن العربى » ، مؤتمر الطاقة العربى الثالث ، الجزائر ٤ – ٩ مايو ١٩٨٥ ص ١٠

(جـ) إمكانيات تواجد الفحم الحجرى فى بلدان عربية أخرى :

بالإضافة إلى الأحواض المدروسة المذكورة أعلاه ، فقد أكتشفت عدة مؤشرات للفحم الحجرى واللجنيت فى الوطن العربى لا تكتسى أهمية إقتصادية فى المرحلة الحالية . وأهم هذه المؤشرات هى :

– زحيليكة ، جرسيف ، واد النجا بالمغرب .

– رأس الطيب وجبابنة بتونس .

– غات وسبها ومنطقة القصبات بليبيا .

– ودان الفرس بمصر .

– رأس الجرف وحمصية وبشارة وبيت مندر بلبنان .

ـ منطقة وادى الحولة بفلسطين .

ـ وادى الباطن بالكويت

ـ منطقة سور بسلطنة عمان .

ـ وادى رجام ومنطقة تعز باليمن الشمالى .

ـ المكلا باليمن الجنوبى .

ـ منطقة دنقلة بالسودان

ـ عين بربر ومنطقة نهر هورمو بالصومال .

أعلن عن إكتشاف راسب كبير للجنيت فى منطقة مجمعة شمال مدينة الرياض ، ويجرى حالياً تقييم هذا الراسب من طرف وكالة وزارة البترول والثروة المعدنية بالمملكة العربية السعودية .

ومن جهة أخرى ، وما دامت صخور العصر الفحمى هى أهم الصخور الحاضنة للفحم الحجرى ، فتجدر الإشارة إلى أن توضعات العصر الفحمى تغطى مساحات كبيرة فى المغرب العربى ، حيث توجد هذه التوضعات حول حوض تندوف ـ درعة ، وفى منطقة المغرب الأوسط ، وفى منخفض جرادة ، ومرتفع بشار ، وكذا على إمتداد الحافة الشرقية والحافة الشمالية للهوقار .

إن هذا الإنتشار الواسع لتوضعات العصر الفحمى ، وتوضعات العصور الأخرى التى تهيأت فيها الظروف الجيولوجية المناسبة لتكوين الفحم الحجرى على مستوى الوطن العربى ، إضافة إلى كل المؤشرات التي سبق حصرها يمكن إعتبارها مؤشراً إيجابياً لإحتمالات تواجد الفحم عربياً ، فى حالة تكثيف عمليات البحث والتنقيب عن هذا المورد من موارد الطاقة

(د) الإنتاج العربى من الفحم الحجرى و مشاريعه المستقبلية :

ـ الانتاج الحالى :

يعتبر الإنتاج العربى من الفحم الحجرى هامشى جداً إذا ما قورنت بالإنتاج العالمى الذى بلغ فى سنة ١٩٨٢ ٨٠٠ ٢ مليون طن تقريباً من الفحم البيتومينى والإنتراسيت (الفحم الصلب) تنتج منها ثلاثة بلدان فقط هى الولايات المتحدة ، والإتحاد السوفييتى (سابقاً) والصين الشعبية أكثر من ٦٥ ٪ ويضاف إلى الإنتاج العالمى من الفحم الصلب إنتاج اللجنيت الذى بلغ ٩٨٠ مليون طن تقريباً فى سنة ١٩٨٢ أنتجت منها ثلاثة بلدان فقط هى ألمانيا الغربية ، والإتحاد السوفييتى (سابقاً) وألمانيا الشرقية ٥٥ ٪ تقريباً .

وينحصر الإنتاج العربى الحالى من الفحم فى منجم جرادة بالمغرب الذى أنتج ٧٣٥ ألف طن من الإنتراسيت فى سنة ١٩٨٢ يتم إستخراجها بالتعدين الباطنى من طبقات سميكة صعبة الإستغلال بالإعتماد أساساً على الطرق التقليدية فى الحفر ودعم الأسقف ، علماً بأنه بوشر إستعمال قاطعات ميكانيكية فى الأوراش التى تسمح فيها الظروف الجيولوجية بذلك ، بهدف الزيادة فى الإنتاج والمردودية .

بعد إستخراج الخامات من المنجم تتم معالجتها داخل مغسلة تتراوح طاقتها ما بين ٣٠٠ و ٤٠٠ طن فى الساعة ، بالإعتماد أساساً على الفرز والغسيل للتخلص من النفايات الشيستية ، ثم يتم بعد ذلك تصنيف الإنتاج حسب نعومة الحبيبات إلى ثلاثة أنواع تستخدم فى مجالات مختلفة

ويكتسى منجم جرادة أهمية خاصة بالنسبة للإقتصاد المغربى إذ أنه يشغل ٦٠٥٠ مستخدماً تقريباً بصفة مباشرة ، إضافة إلى كونه أهم مصدر وطنى للطاقة ، يشكل نسبة ١٠ ٪ تقريباً فى ميزان الطاقة بالمغرب الذى يعتمد أساساً على الإستيراد وعليه ، فقد أولى المغرب أهمية خاصة لتطوير منجم جرادة وزيادة إنتاجه الذى سجل إرتفاعاً مستمراً منذ بداية السبعينات والذى من المنتظر أن يعرف تطوراً ملحوظاً خلال السنوات القادمة .

ـــ الإنتاج المستقبلى :

من المتوقع أن ينتج الفحم فى المستقبل القريب من الجزائر ومصر إضافة إلى المغرب ؛ وهكذا ستكون الأحواض المنتجة للفحم مستقبلاً هى :

* حوض العبـــادلة :

خطط لفتح منجم فى عبادلة لإنتاج ٥٠٠ ألف طن من الفحم فى السنة إبتداء من ١٩٨٦ ، تستعمل بعد خلطها بفحوم مستوردة لصناعة الكوك . وسينظر فى رفع طاقة هذا المنجم إبتداء من ١٩٩٠ للوصول إلى مليون طن فى السنة

* حوض المغارة :

منذ إسترجاع منطقة المغارة ، عملت وزارة الصناعة والثروة المعدنية بمصر على فتح منجم للفحم بهذه المنطقة . وقد تم فى بداية ١٩٨٢ دراسة جدوى فنية وإقتصادية لهذا المشروع ولقد بدأ الإنتاج به فى سنة ١٩٨٦ بطاقة ١٥٠ ألف طن ترتفع تدريجياً لتصل إلى ٥٠٠ ألف طن في السنة إبتداء من ١٩٩٠

* حوض جرادة :

نتيجة لإدخال الطرق الآلية فى الإستغلال المنجمى بجرادة ، يتوقع أن تتم الزيادة فى الإنتاج تدريجياً

ليصل إلى مليون طن فى السنة إبتداء من ١٩٨٨ كما خطط من جهة أخرى لفتح منجم جديد بحوض جرادة ، وبدأت الأشغال الخاصة بفتح هذا المنجم خلال سنة ١٩٨٥ ويصل الإنتاج ١٠٠ ألف طن فى السنة إبتداء من ١٩٨٨ يرتفع تدريجياً ليصل إلى مليون طن فى السنة فى ١٩٩٣ .

وهكذا ، من المتوقع أن يصل الإنتاج العربى من الفحم الجيرى خلال السنوات القادمة الكميات المبينة فى الجدول رقم (٢ - ١) التالى :

الجدول رقم (٢ - ١) : توقعات إنتاج الفحم الحجرى مستقبلاً فى الوطن العربى

(ألف طن)

الأحواض / السنوات	١٩٨٦	١٩٩٠	١٩٩٤
ـ جرادة . .	٩٥٠	١,٥٠٠	٢,٠٠٠
ـ عبادلة .	٥٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠
ـ المغارة .	١٥٠	٥٠٠	٥٠٠
المجموع	١,٦٠٠	٣,٠٠٠	٣.٥٠٠

المصدر : المرجع السابق ـ ص١٥

(هـ) إستهلاك الفحم الحجرى فى الوطن العربى :

يستهلك ٨٠ ٪ من الفحم المنتج حالياً فى منجم جرادة بالمغرب بمحطات حرارية لإنتاج الكهرباء ، وتستهلك النسبة الباقية كوقود فى معامل السكر وفى التدفئة المنزلية ، بينما يصدر جزء بسيط جداً من هذا الإنتاج (٣٤ ألف طن فى سنة ١٩٨٢) .

وتستورد عدد من البلدان العربية الفحم الحجرى لإستعماله كوقود لإنتاج الكهرباء ، أو كمادة أولية لإنتاج الكوك كما هو الحال فى مصر مثلاً . ويوضح الجدول رقم (٣ - ١) إستيراد البلدان العربية من الفحم الحجرى وإستهلاكها الإجمالى منه لعام ١٩٨١ .

الجدول رقم (٣ - ١) : واردات وإستهلاك البلدان العربية من الفحم الحجرى لعام ١٩٨١ *

البلد	الإستيراد (ألف طن)	الإستهلاك الإجمالى (ألف طن)
ـ الجزائر	٧٦٠	٧٦٠
ـ مصر	١٢٧٠	١٢٧٠
ـ تونس	٣٠	٣٠
ـ المغرب	٢٠٠	٩٢٠
المجموع	٢٢٦٠	٢٩٨٠

* **المصدر :** Year book of world Energy Statistics - 1981

ومن المتوقع أن ترتفع واردات بعض البلدان العربية مستقبلاً من الفحم الحجرى ، كما هو الشأن بالنسبة للمغرب مثلاً الذى إستورد من سنة ١٩٨٥ : ٨٠٠ ألف طن سنويا من الفحم لتزويد الشطرين رقم ٣ ، ٤ من المحطة الكهربائية بالمحمدية ، الذين تبلغ طاقتهما ١٥٠ ميجاواط للواحد .

بالإضافة إلى إستيراد الفحم فى شكله الخام ، تقوم عدد من البلدان العربية بإستيراد كميات من الكوك قصد إستعماله فى صناعة الصلب والصناعات الميتالورجية . ويعطى الجدول رقم (٤ - ١) واردات وإستهلاك البلدان العربية من الكوك لعام ١٩٨١

وهكذا ، فإن البلدان العربية تستورد حالياً ٢.٢٦٠.٠٠٠ طن تقريباً من الفحم الحجرى فى شكل خام ، و ٣٢٨.٠٠٠ طن من الكوك . ومن المرتقب أن ترتفع هذه الكميات مستقبلاً ، سواء بإستيراد فحم يستعمل لتوليد الكهرباء ، أو كمادة أولية لصناعة الكوك ، أو باستيراد كميات من فحم الكوك تستعمل أساساً فى وحدات صناعة الصلب

ثانياً ـ الأحجار النفطية :

(أ) الرواسب المكتشفة فى الوطن العربى :

توجد أهم رواسب الأحجار النفطية العربية المكتشفة لحد الآن فى المغرب والأرن وسوريا وفلسطين ، كما توجد كذلك مؤشرات لتواجد الأحجار النفطية فى كل من الصومال ولبنان ومصر وتونس وموريتانيا .

الجدول رقم (٤ – ١) : واردات وإستهلاك البلدان العربية من الكوك لعام ١٩٨١ *

البلد	الإستيراد (ألف طن)	الإستهلاك الإجمالى (ألف طن)
ـ الجزائر	١٨٠	١٨٠
ـ مصر	ـ	٧٢٥ إنتاج محلى من خامات مستوردة)
ـ تونس	٨٠	٨٠
ـ المغرب	٣٠	٣٠
ـ البحرين	٣٣	٣٣
ـ سوريا	٥	٥
المجمـــوع	٣٢٨	١٠٥٣

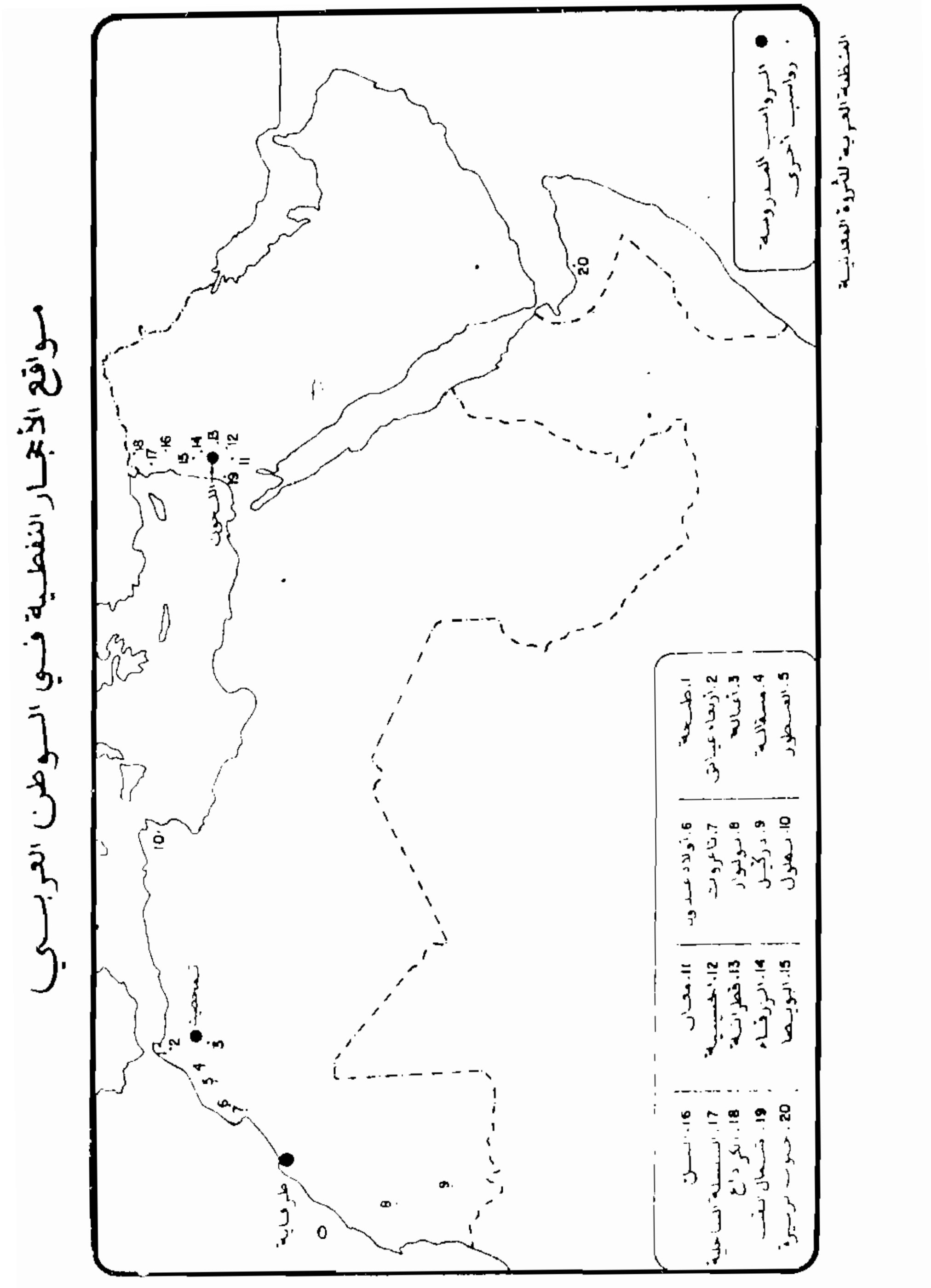
* المصدر: Year book of World Energy Staistics 1981 *

وتوضح الخريطة رقم (٢ – ١) مواقع رواسب الأحجار النفطية المكتشفة فى الوطن العربى .

ولقد تم إجراء تقييم لبعض رواسب الأحجار النفطية فى الوطن العربي أهمها رواسب تمحضت وطرفاية بالملكة المغربية واللجون بالمملكة الأردنية الهاشمية ، وقد قدرت الإحتياطيات المغربية بما يفوق ١٠٠ مليار طن بنسب زيت تتراوح ما بين ٥ ، ٧.٥ ٪ بينما تقدر الإحتياطيات الأردنية ب ٣٠ مليار طن بنسب زيت مختلفة ، منها ١.٣ . وفى فلسطين تقدر احتياطيات الرواسب المكتشفة فى شمال النقب ب ٤.٤ مليار طن بنسبة زيت معدلها ٧ ٪ . ومن جهة أخرى ، يتم حالياً تقييم الرواسب السورية المكتشفة فى وادى اليرموك والكورداغ والسلسلة الساحلية والتدمرية . ويوضح الجدول رقم (٥ – ١) إحتياطيات رواسب الأحجار النفطية المكتشفة فى الوطن العربى

(ب) أنشطة تقييم الرواسب العربية من الأحجار النفطية :

فى إطار تقييم الأحجار النفطية فى الوطن العربى ، قام كل من المغرب والأردن بدراسات تفصيلية شملت مجالات التقييم الجيولوجى والإستخراج المنجمى والتحلل الحرارى والإحتراق المباشر ، وذلك بهدف تحديد كل المعطيات التى ستمكن من البدء فى إستغلال هذا المورد من الطاقة فى ظروف ملائمة . كما بدأت سوريا من



خريطة رقم (٢ - ١)

مواقع رواسب الأحجار النفطية في الوطن العربي

الجدول رقم (٥ - ١) : إحتياطيات رواسب الأحجار النفطية

المكتشفة فى الوطن العربى

الرواسب	الإحتياطى (مليار طن)	نسبة الزيت	إحتياطى الزيت المحتوى (مليار طن)
ـ تمحضيت	٢٠	٪ ٧.٣	١.٤٦
ـ طرفاية	٨٠	٪ ٥.٧	٤.٩٦
ـ اللجون	١.٣	٪ ١٠	٠,١٣
ـ شمال النقب ـ فلسطين	٤.٤	٪ ٧	٠.٣
ـ وادى اليرموك ـ الكورداغ ـ السلسلة الساحلية ـ السلسلة التدميرية	قيد الدراسة		
مجموع إحتياطيات رواسب الأحجار النفطية التى تم تقييمها	١٠٥ ٧	٪٦.٥	٦.٨٥

المصدر : المرجع السابق ص ١٩ .

جهة أخرى بتنفيذ أعمال التقييم الجيولوجى لرواسب الأحجار النفطية التى إكتشفتها وكذا الأعمال المخبرية التى تهدف إلى تحديد التركيب الكيمائى والمعدنى لهذه الرواسب .

ونورد فيما يلى أنشطة ومشاريع البلدان العربية فى مجال تقييم الصخور النفطية :

المملكة المغربية :

تم التركيز فى المغرب على راسب تمحضيت أولاً ، ثم طرفاية بعد ذلك ، حيث شهد راسب تمحضيت أعمالاً مكثفة نلحظها بإيجاز كما يلى :

ـ بعد الدراسات الجيولوجية التفصيلية ، تم القيام بعدد من الدراسات المنجمية إستهدفت تحديد الطريقة المثلى للإستغلال المنجمى ، وأهم هذه الدراسات :

* دراسة أولية حول الإستغلال الباطني ، أنجزت فى سنة ١٩٧٧ بالتعاون مع شركة طوسكو .

* دراسة حول الإستغلال السطحى أنجزت فى سنة ١٩٨١ بالتعاون مع Sciences Applications INC .

* دراسة أخرى مع شركة طوسكو ، أنجزت فى سنة ١٩٨٣ للنظر فى إمكانية إنتاج ٢.٣ مليون طن فى السنة بالتعدين الباطنى .

* دراسة جدوى مفصلة ، تهدف إلى وضع خطة للإستغلال المنجمى لتمحضيت الإنتاج الكميات الكافية لتزويد مشاريع التحلل الحرارى والإحتراق المباشر المزمع إقامتها وقد أنجزت هذه الدراسة فى ١٩٨٣ بالتعاون مع شركة (Morrison Knudsen INC) .

ـ وفى مجال التحلل الحرارى بمختلف طرقه ، تم إجراء عدة دراسات وتجارب فى وحدات رائدة تابعة لعدد من الشركات الأجنبية المتخصصة ، وأهمها : طوسكو ، أونيون أويل ، لوركى كلوكنير ، أكسدنتال بتروليوم ، براهو ، تكنوبروم إكسبورت ، جوزيكو ومتسوى .

وقد أوضحت كل التجارب التى أجريت فى هذه الوحدات الرائدة ، قابلية صخور تمخضيت للتحلل الحرارى بنسب تتراوح ما بين ٧٥ ٪ ، ١٠٦ ٪ مقارنة بنموذج فيشر .

إلا أن الطريقة التى حظت بإهتمام كبير فى مجال أبحاث التحلل الحرارى التى يقوم بها المغرب ، هى الطريقة الوطنية ت ٣ ، التى تم إكتشافها وتطويرها فى المغرب بإستعمال أفران بلغت سعتها على التوالى ٢٠٠ كيلوجرام ٣ طن ، ٥٠ طن .

وحيث أن التجارب الأولية المتعلقة بطريقة ت ٣ كانت مشجعة ، فقد تم بناء وحدة رائدة بتمحضيت ، لتقطير الصخور النفطية بطريقة ت ٣ تتكون من فرنين تبلغ طاقتهما ٨٠ طن للواحد . وتهدف هذه الوحدة الرائدة ، التى بدأ إنتاجها في أواخر سنة ١٩٨٤ ، إلى إختبار الجدوى الفنية والإقتصادية لطريقة ت ٣ ، وتوفير المعلومات الدقيقة التى تحتاجها مرحلة إقامة الوحدة الصناعية .

وتعتمد طريقة ت ٣ أساساً على إستعمال فرنين عوض فرن واحد ، يعمل أحدهما فى حالة التقطير بينما يعمل الآخر فى حالة التبريد والعكس بالعكس . ومن بين خصائص هذه الطريقة إستئصال الحرارة المتوفرة فى الصخور المحروقة ، ويتم ذلك بإرسال تيار من الهواء والماء المضغوط من أسفل الفرن الموجود فى مرحلة التبريد ، والذى يحتوى على بقايا الصخور المحروقة ، ويعمل هذا التيار على تبريد الصخور ثم يتحول إلى بخار وهواء ساخن ينتقل إلى الفرن الثانى (مرحلة التقطير) ، فيعمل على تسخين الصخور النفطية ويساعد على حرقها الشىء الذى يمكن بالتالى من تحسين الميزان الطاقى لهذا الفرن .

ــ وفى مجال الإحتراق المباشر ، قام المكتب الوطنى للكهرباء بالتعاون مع شركة تكنوبروم إكسبورت السوفيتية ، وشركات بوتش ـ بابكوك ، وكلوكنير وشتاين موليز الألمانية ، إجراء دراسات حول الاحتراق المباشر لصخور تمحضيت ، شملت تجارب في المختبر ، وتجارب السحق ، وتجارب فى وحدات رائدة ، ثم فى محطات صناعية ، وقد أوضحت هذه التجارب قابلية صخور تمحضيت للإحتراق المباشر ، وساعدت على تحديد جميع المواصفات الفنية لمشروع المحطة المزمع إقامتها بتمحضيت بطاقة ١٠٠٠ ميجاواط ، والتى تتكون من ٥ شطور بطاقة ٢٠٠ ميجاواط للواحد .

وعلى أثر ذلك ، وضع ملف طلب عروض الأثمان الخاص ببناء هذا المشروع ، وحددت الشركات التى لها الكفاءة الكافية للمشاركة فى المناقصة . ولم يعلن لحد الآن عن هذه المناقصة ، فى إنتظار إستكمال الدراسات المنجمية التى ستزود المحطة ، وكذا الدراسات الإقتصادية الخاصة بالمشروع .

أما بالنسبة لراسب طرفاية ، فقد وقع المكتب الوطنى للأبحاث والاستثمارات النفطية ، مع شركة شيل ، فى أواخر ١٩٨١ إتفاقية تهدف إلى :

* تدقيق إحتياطيات راسب طرفاية والكميات القابلة للتعدين .

* إقامة وحدة تجريبية بطاقة ١٠٠٠ برميل فى اليوم من زيت التحلل الحرارى .

* ثم فى حالة الحصول على نتائج مشجعة ، إجراء دراسة جدوى فنية وإقتصادية لإقامة وحدة صناعية بطاقة ٥٠ ألف برميل من الزيت فى اليوم .

وبالنسبة للآفاق المستقبلية لإستغلال رواسب الصخور النفطية بالمغرب ، فإن أهم المشاريع التى خطط لإقامتها فى هذا المجال هى :

ــ إنجاز وحدة تجريبية بتمحضيت بطاقة ٢٨٠ برميل من الزيت فى اليوم ، بإستعمال طريقة ت ٣ ، وذلك فى حالة ثبوث إيجابية التجارب التى تجرى على الوحدة الرائدة التى تمت إقامتها .

ــ إنجاز وحدة صناعية بتمحضيت بطاقة ٧.٨٠٠ برميل فى اليوم ، بإستعمال طريقة ت ٣ في حالة ثبوث جدواها الفنية والإقتصادية بعد إختبارها على الوحدة التجريبية .

ــ ومن جهة أخرى ، هناك مشروع لإقامة وحدة للتقطير بطاقة ٥٠ ألف برميل فى اليوم ، يتم تنفيذه إذا ثبتت جدواه ، بناء على الدراسة الجارية فى هذا الشأن والتى تم تمويلها أساساً من طرف البنك الدولى .

ــ وبالنسبة للإحتراق المباشر ، ستتابع الدراسات الإقتصادية الخاصة بإنجاز محطة كهرباء بطاقة ١٠٠٠ ميجاوات فى تمحضيت ، كما ستتابع من جهة أخرى الدراسات الخاصة براسب طرفاية فى الإتفاقية الموقعة مع شركة شيل .

المملكة الأردنية الهاشمية :

تحتضن الأردن ، كما أشير إلى ذلك سابقاً ، رواسب عديدة من الأحجار النفطية ، قدرت إحتياطياتها الإجمالية بـ ٣٠ مليار طن بنسب زيت مختلفة . وقد تم التركيز بالنسبة لتقييم هذه الأحجار النفطية على راسب اللجون فى المنطقة الوسطى من البلاد الذى عرف دراسات چيولوچية مفصلة ، وكذا تجارب مخبرية بالتعاون بين سلطة المصادر الطبيعية الأردنية وشركات أجنبية فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية ، وألمانيا الغربية والاتحاد السوفيتى (سابقاً)

وقد أجريت بالتعاون مع شركة تكنوبروم إكسبورت ، دراسة لإقامة محطة كهرباء بطاقة ٣٠٠ ـ ٤٠٠ ميجاوات ، تعمل بطريقة الإحتراق المباشر . كما أجريت فى سنة ١٩٨٠ دراسة أولية مع مجموعة لوركى كلوكز الألمانية ، لتحديد الطريقة المثلى لتقييم صخور اللجون النفطية . وقد أوصته هذه الدراسة الأخيرة بأنه من المفيد الاتجاه نحو التحلل الحرارى ، عوض الإحتراق المباشر . وعليه ، فإن سلطة المصادر الطبيعية الأردنية بصدد إعداد دراسة جدوى إقتصادية دقيقة لإنجاز وحدة لإنتاج الزيت بالتحلل الحرارى من راسب اللجون الذى يتميز بقربه من تجهيزات القاعدة الأساسية وبظروف چيولوچية ومعدنية ملائمة

الجمهورية العربية السورية :

بدأت المؤسسة العامة للچيولوچيا والثروة المعدنية بسوريا ، أعمال التقييم والتجارب المخبرية على رواسبها المكتشفة فى الكورداغ والسلسلة الساحلية والتدميرية ، ووادى اليرموك ، وذلك بالتعاون مع بعض الهيئات الأجنبية ، أهمها : معهد البترول الفرنسي وشركة لوركى الألمانية . ويتم التركيز على رواسب وادى اليرموك ، نظراً لنسبة إحتوائه الجيدة من الزيت . ويتوقع أن تكون إحتياطيات هذا الراسب كبيرة جداً وأن تكون صالحة للإحتراق المباشر لإنتاج الكهرباء

البلدان العربية الأخرى :

تقوم سلطات الإحتلال بإجراء دراسات الجدوى الفنية والإقتصادية لإستغلال رواسب الصخور النفطية المكتشفة فى شمال صحراء النقب بفلسطين وذلك لتوليد الكهرباء بالإحتراق المباشر من جهة ، ولإنتاج الزيت بالتحلل الحرارى من جهة أخرى .

وبالنسبة للبلدان العربية الأخرى ، إكتشفت مؤشرات مشجعة لتواجد الأحجار النفطية فى منطقة بربيرا بالصومال . وقد أجريت دراسة تمهيدية على هذه المؤشرات بالتعاون مع الأمم المتحدة . ولم يتم لحد الآن إجراء تقييم دقيق لهذه المؤشرات .

ومن جهة أخرى أكتشفت بعض المؤشرات لتواجد الأحجار النفطية في بلدان عربية أخرى كتونس وموريتانيا ولبنان ومصر ، ولم يتم لحد الان إجراء تقييم شامل لإمكانيات هذه البلدان من الأحجار النفطية وقابليتها للاستغلال .

* * *

النفط فى الوطن العربى

ـ صدمة الطلب على النفط

ـ التطورات فى السوق العالمية للنفط

ـ الطلب على الطاقة والنفط

ـ الدول الصناعية

ـ الدول النامية غير العربية

ـ الدول العربية

ـ آفاق الطلب على النفط والطاقة

ـ الأسعار المحلية للطاقة فى الدول العربية

ـ تطورات النفط الخام

ـ إنعكاسات السوق النفطية على الدول العربية

ـ الطلب على النفط وأسعاره خلال الفترة ١٩٨٥ ـ ١٩٩٠

صدمة الطلب على النفط

أصبحت فترة السبعينات معروفة فى تاريخ النفط بعقد تقلبات الأسعار وتعتبر الثمانينات ، وفى المجرى نفسه ، دون شك ، عقد الإختلال فى الطلب . وقد أثرت هذه التغيرات فى الطلب على النفط ، التى بدأت فى عام ١٩٨٠ ، بطريقة فريدة من نوعها على الدول الأعضاء فى الأوبك ، لأن المنظمة واصلت لعب دور مجهز النفط المتبقى (*) (Residual Oil Supplier) للعالم .

ودفعت الأوبك تأدية هذا الدور لزيادة إنتاجها من النفط بوتيرة مرتفعة جداً فى السنوات العشرين التى سبقت عام ١٩٧٣ ؛ وقد أثار هذا النمو المطرد فى إنتاج النفط حينها مخاوف لها مبرراتها إزاء النضوب السريع لمصادر النفط الثمينة . فمعدلات الإستخراج المرتفعة ، التى كانت تقلص بسرعة مدة الإحتياطيات المتبقية إلى ٣٠ أو ٤٠ عاماً فى منطقة الخليج بأسرها ، كانت تعتبر من قبل العديد من المراقبين ـ والحكومات نفسها ـ أمراً غير مرغوب فيه .وكان معظم البلدان العربية المصدرة للنفط عاجزة عن إستيعاب العائدات المترتبة على الحجم المتزايد للصادرات النفطية فى إستثمارات منتجة ضمن الإقتصاد الوطنى . وكانت معدلات الإستخراج المرتفعة تستنفذ موجودات حقيقية وتستبدل بها محفظة أجنبية من الأوراق المالية والصكوك الخاضعة فى كل حين لتقلبات التضخم ، وتذبذب العملات . والتغيرات فى معدلات الفائدة وإلى مخاطر الإلغاء أو المصادرة (التأميم) . فقد أدرك مصدرو النفط العرب أن المدى الزمنى للتطورات الإقتصادية كان طويلاً جداً لأن بلادهم عانت من تفاوت خطير بين الموارد والبنية الإقتصادية غير المتكافئة معها . ويضم عدد كبير من البلدان المصدرة للنفط كتلة سكانية صغيرة قياساً إلى عوامل الإنتاج الأخرى كرأس المال المالى . وكان القطاع الزراعى عقيماً فى معظم هذه البلدان ، قلة المياه والأراضى المناسبة . ولم تكن الصناعة موجودة على الإطلاق فى بداية عصر النفط بسبب الفقر والتخلف ، وكانت الخدمات مقتصرة على الإحتياجات المحدودة للتجمعات السكانية الصغيرة . ونظراً لهذه الظروف البدائية ، كان مقدراً لعملية التنمية الإقتصادية أن تكون طويلة . وهكذا يصبح الحفاظ على موارد النفط فى إطار تمويل التنمية على مدى عقود عدة ، هدفاً إقتصادياً وسياسياً حيوياً .

وقد وجدت دول الأوبك نفسها ، كبلدان منتجة متأرجحة ، تستخرج الكثير من النفط فى السنوات التى سبقت عام ١٩٧٣ وفى الفترة ما بين ١٩٧٣ ـ ١٩٧٩ . واليوم ، وعبر تأديتها للدور نفسه ، وجدت هذه البلدان نفسها فى إتجاه تدهورى حاد . فالإتجاه العكسى فى إنتاج النفط كان مفاجئاً وسريعاً لدرجة إنه أثار مخاوف

(×) يقصد به إن إنتاج الأوبك من النفط يحدد على أساس مجموع الطلب العالمى على النفط ناقصاً ما تستطيع مصادر إنتاج النفط خارج أوبك تلبيته من هذا الطلب ، وهكذا فإن « المتبقى » من هذا الطلب العالمى يحدد مقدار إنتاج الأوبك .

جدية حول تأثيره الإقتصادى . وقد أدت الضجة المثارة حول معدلات النضوب العالية التى قد تهدد تمويل التنمية الإقتصادية في المستقبل البعيد ، لتفسح المجال لضجة أخرى حول التقلصات السريعة فى العائدات وحصص الأسواق وهو الأمر الذى يهدد تمويل التنمية الإقتصادية فى المستقبل القريب .

إن القول بأن هذا التغير فى مسار الطلب يجب أن يستقبل بإرتياح لأنه يبدد المخاوف السابقة حول النضوب السريع ليس قولاً منصفاً تماماً إزاء المشكلة . لقد سلمنا بأن مستويات الإنتاج التى تم التوصل إليها فى السبعينات كان لها أثر ضار على مصالح البلدان المصدرة للنفط ، لكن علاج هذا الوضع غير المرضى لن يكون فى هذا الإنخفاض المفاجىء فى الإنتاج الذى سببته قوى خارجية كانت سيطرة المنتجين أنفسهم عليها قليلة أو معدومة .

وتكمن جذور جميع المشاكل فى دور المصدر الرصيد (Residual) الذى تؤديه الأوبك بإستمرار . هذا الدور يجعل من المستحيل بالنسبة لأعضاء الأوبك أن يحددوا لأنفسهم سياسة إنتاج تتوافق مع أهدافهم التنموية . فهم لم يكونوا قادرين مطلقاً على تحديد مسار الإنتاج الأمثل ولم ينجحوا فى التحكم بالطلب عبر سياسات الأسعار التوافقية بطريقة تمكن من تجنب معدل نمو سريع جداً أو معدل إنكماش حاد جداً . فقد بقيت أسعار النفط متدنية جداً فى الستينات لأن قدرة الأوبك على المساومة فى مواجهة شركات النفط والدول المستهلكة الرئيسية كانت ضعيفة جداً . وأما فى السبعينات ، فقد أوصلت صدمة الأسعار الثانية الأسعار إلى مستوى أعلى بكثير من المستوى المطلوب لتحقيق سيطرة مثلى على الطلب المستقبلى على النفط .

أما فيما إذا كانت الأوبك تصرفت بطريقة مغايرة خلال الفترة ١٩٧٩ ـ ١٩٨٠ ، آخذين بنظر الإعتبار إن مشترى النفط قد لعبوا دوراً نشطاً فى الأسعار للإرتفاع بسبب عدم التأكد من العرض والتغيرات فى بنية السوق النفطى ، فالمسألة قابلة للنقاش . ومهما كانت الإجابة عن السؤال ، فإن الحقيقة تبقى إن الطلب على نفط الأوبك قد إنخفض بنسبة (٤٥ ٪) تقريباً خلال أربع سنوات ، وإهتمامنا الأكبر هو بمدلولات وعواقب هذه الحقيقة المؤلمة .

إن الآلية التى تحقق عبرها هذا التدهور فى الطلب على نفط الأوبك وأحدث هذا الإنخفاض الكبير هى آلية مألوفة ، فركود الإقتصاد العالمى فى السنوات الأخيرة ، (الأمر الذى لا يجب أن ينسب إلى الإرتفاعات فى أسعار النفط من تلقائها ، بل إلى مجموعة من العوامل التى تلعب فيها السياسة الإقتصادية للدول الرئيسة فى منظمة التنمية والتعاون الإقتصادى الدور الأكثر أهمية) والارتفاع فى أسعار الطاقة (الذى يرتبط إرتباطاً وثيقاً بإرتفاع أسعار النفط) قلصاً بشكل حاسم نمو إستهلاك الطاقة العالمى . وقد شجعت الأسعار المرتفعة على المحافظة (الإقتصاد) فى الطاقة أو على إستخدامها بكفاية أكبر ، وقضى الركود الإقتصادى على الجذب

الذى يمارسه الدخل على الطلب . ولا يفسر عامل إنعدام النمو فى الطلب على الطاقة لوحده ، الإنخفاض فى الطلب على نفط الأوبك ، إذ أن هناك عاملين آخرين لعبا دوراً مهماً . الأول هو التغير فى بنية موارد الطاقة ، نظراً لتنامى إستخدام الفحم الحجرى والطاقة النووية ، والغاز على مستوى أدنى ، على حساب النفط . هذا التغير البنيوى ، كان فى جانب منه نتيجة لآثار الأسعار النسبية ، وفى جانب آخر ، نتيجة للسياسات المعتمدة من قبل الدول المستهلكة بهدف تقليص إعتمادها على مستوردات النفط . العامل الثانى هو نمو إنتاج النفط فى الدول غير الأعضاء فى الأوبك وخصوصاً فى بحر الشمال ، المكسيك ، وجنوب شرق آسيا ، وأيضاً فى عدد كبير من البلدان ذات الإنتاج الصغير . بإختصار ، عانى الطلب على نفط الأوبك من ضغط مزدوج ، الأول ناجم عن نمو مصادر الطاقة غير النفطية ، والآخر عن توسع إنتاج النفط فى الدول غير الأعضاء فى الأوبك .

إن مدى إنخفاض إنتاج النفط (بقدر ما يتعلق الأمر بالبلدان العربية الأعضاء في الأوبك) . فبين عامى ١٩٧٣ – ١٩٧٨ تذبذب الإنتاج الإجمالى للنفط بمعدلات بسيطة حول مستوى ١٨ مليون برميل يومياً . وكانت الزيادة فى إنتاج النفط إلى مستوى أعلى بكثير بلغ ٢١ مليون برميل يومياً عام ١٩٧٩ ، ناتجة كلياً عن الثورة الإيرانية . ومن موقع كونها المجهزة المتبقية ضمن الأوبك (والمنظمة في حد ذاتها هى المجهز الرصيد للعالم إبتداء) ، فقد قامت بتعويض الإنخفاض المؤقت فى الإنتاج الإيرانى . وذلك ، ينبغى إعتبار مستوى الإنتاج عام ١٩٧٩ مستوى إستسثنائياً ، ولا يمكن الأخذ به كقاعدة لقياس الإنخفاض اللاحق . وقد يكون من الأنسب إعتماد حجم الإنتاج الذى بلغ ١٨ مليون برميل يومياً (١٩٧٣ – ١٩٧٨) كمنطلق للمقارنة ويبقى الإنخفاض فى إنتاج النفط ، إذا ما قيس على هذا المستوى الأساسى ، مهماً جداً . ففى عام ١٩٨٤ ، كان الإنتاج الفعلى أقل بنسبة ٤٥ ٪ من هذا المستوى . وباختصار ، إنخفض إنتاج النفط العربى إلى النصف تماماً خلال فترة تتراوح بين ٣ إلى ٤ سنوات .

ويبن الجدول (٦ – ١) التدهور الموازى فى عائدات النفط . والمعلومات عن عائدات النفط مشهورة بعدم دقتها ، والمصادر الكثيرة التى تقدم التقديرات نادراً ما تتفق مع بعضها البعض .

ويجدر تحديد المنطلق أو المستوى الأساسى لتقويم هذا الإنخفاض فى العائدات . فمن الواضح إنه سيكون من الخطأ الفادح اعتماداً سنة الذروة (١٩٨٠) ، عندما قفزت العائدات إلى ٢٠٥ مليارات دولار أو يزيد ، كنقطة إنطلاق لقياس التغيرات بالمقارنة معها ولغرض الدقة والموضوعية ، يجب أن يكون المستوى الأساسى للعائدات هو نفسه بالنسبة للإنتاج والذى حددناه آنفاً بـ ١٨ مليون برميل يومياً . وبحساب سريع ، وباعتبار إن الإستهلاك المحلى هو بمعدل ١.١ مليون برميل يومياً ، وأن متوسط الأسعار هو ٢٨ دولاراً للبرميل

فذا يعطى بالمقابل عائدات تقدر بـ ١٧٢ مليار دولار فى عام ١٩٧٨ . وعلى هذا الأساس ، يبدو أن النقص فى العائدات قد بدأ يظهر عام ١٩٨٢ وإنه ازداد زيادة بارزة عامى ١٩٨٣ ، ١٩٨٤ .

هذا النقص فى العوائد عن خط المستوى الأساس وعن العائدات القصوى التى تحققت عام ١٩٨٢ يبينه الجدول رقم (٦ - ١)

جدول رقم (٦ - ١)

الانخفاض فى عوائد النفط للبلدان العربية الرئيسية المصدرة للنفط

(مليار دولار)

السنة	نقص العائدات عن الحد الأقصى (عوائد عام ١٩٨٠)	نقص العائدات عن خط الأساس (عوائد عام ١٩٧٨)
١٩٨١	١٩	(١٤.٧)
١٩٨٢	٧٠.٧	٣٧
١٩٨٣	١٠٨.٧	٧٥
١٩٨٤	١٠٨.٢	٧٤.٥

المصدر : النشرة الأحصائية السنوية للأوبك لعام ١٩٨٣ .

ولا يستدعى الأمر المزيد من التفصيل . فالحقيقة البسيطة والدامغة هى إن صدمة الطلب خلال الفترة ١٩٨١ ـ ١٩٨٤ كانت لها آثار سريعة وبالغة على العائدات النفطية للبلدان العربية المصدرة للنفط ، وخصوصاً تلك الأعضاء فى الأوبك .

(*) البيانات تقديرية .

المصدر : OPEC, Annual Statisical Bulletin.

كانت الدول الأعضاء فى منظمة البلدان المصدرة للبترول (أوبك) قد تخلت مؤقتاً عام ١٩٨٦عن دورها فى المحافظة على الموازنة بين المعروض من النفط والطلب عليه ، تاركة عوامل السوق الآلية للسيطرة على الأسعار ، فإنهارت أسعار النفط بصورة لم تشهدها من قبل . ثم عادت الدول أعضاء المنظمة إلى الإلتزام .

جدول رقم (٧ - ١)

العائدات النفطية للبلدان العربية الأعضاء فى الأوبك ، ١٩٧٠ - ١٩٨٣ (مليون دولار)

السنة / البلد	١٩٧٠	١٩٧٣	١٩٧٦	١٩٧٩	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣
الإمارات العربية المتحدة	٢٣٣	٩٠٠	٧٠٠٠	١٢٨٦٢	١٩٥٠٠	١٨٧٠٠	١٥٥٠٠	١١٧٠٠
الجزائر	٢٧٢	٩٨٨	٣٧٠٠	٧٥١٣	١٢٥٠٠	١٠٧٠٠	٨٥٠٠	(*)٧٤٠٠
الجماهيرية العربية الليبية	١٣٥١	٢٢٢٣	٧٥٠٠	١٥٢٢٣	٢٢٦٠٠	.١٥٣٠٠	١٣٩٠٠	١٠٩٠٠
السعودية	١٢١٤	٤٣٤٠	٣٠٧٥٥	٥٧٥٢٢	١٠٢٢١٢	١١٣٢٠٠	٧٦٠٠٠	٤٧٦٠٠
العراق	٥٢١	١٨٤٣	٨٥٠٠	٢١٢٩١	٢٦١٠٠	١٠٤٠٠	٩٧٠٠	٨٣٦٠
قطر	١٢٢	٤٦٣	٢٠٩٢	٣٤٧١	٤٩١٤	٤٥٩١	٣٨٨٢	٢٣٦١
الكويت	٨٢١	١٧٣٥	٦٨٦٩	١٦٨٦٣	١٧٩٠٠	١٣٨٠٠	٧٥٠٠	٨٧٠٠
الإجمالى	٤٥٣٤	١٢٤٩٢	٦٦٤١٦	١٣٤٧٤٦	٢٠٥٧٢٦	١٨٦٦٩١	١٣٤٩٨٢	٩٧٠٢١

بدورها مرة أخرى ، واتفقت عام ١٩٨٧ على تحديد السعر الرسمى بثمانية عشر دولاراً للبرميل ، وتعيين سقف لمجمل إنتاج أوبك بمقدار ٨ . ١٥ مليون ب/ ى . فكان من جراء ذلك أن تحقق إستقرار نسبى للأسعار ، صاحبه إرتفاع إستهلاك الطاقة العالمى .

ولقد إتجهت معظم الزيادة فى إستهلاك الطاقة إلى المصادر غير النفطية ، حيث لم تتجاوز الزيادة فى إستهلاك النفط ٨٠٠ ألف برميل فى اليوم ، تمت تغطيتها من المخزون النفطى فى الدول الصناعية . ويرجع ذلك إلى سياسة الدول المستهلكة الرئيسية التى تهدف إلى خفض إعتمادها على النفط خاصة المستورد من أوبك .

وعلى الرغم من الاستقرار النسبى الذى شهدته السوق النفطية فهى لازالت تتسم بفائض فى الإمدادات يبقى على الأسعار الفورية دون الأسعار الرسمية ويهدد إستقرار السوق النفطية بشكل يؤثر على جميع المنتجين من داخل وخارج أوبك ، وبشكل أساسى على إستمرار جهود البلدان المصدرة للنفط والبلدان العربية فى إنجاز أهدافها التنموية .

ونتيجة للإنخفاض الحاد فى أسعار النفط منذ أواخر عام ١٩٨٥ وحتى منتصف عام ١٩٨٦ تراجعت أسعار السوق الفورية من ٢٩ دولاراً للبرميل (النوع الخفيف) إلى أقل من ٨ دولارات . إلا أن إلتزام الدول بحصص الإنتاج خلال القسم الأخير من العام ١٩٨٨ وإقرار حصص جديدة فى ديسمبر

من العام نفسه أديا إلى تثبيت أسعار النفط فى العام ١٩٨٧ على مستوى يتراوح بين ١٥ و ١٨ دولاراً للبرميل الواحد . لكن ضغط السوق النفطية ، فى العام ١٩٨٨ ، عكس مباشرة تخطى بعض دول أوبك مستوى الإنتاج ، مما أدى إلى رفع أسعار النفط إلى مستوى الـ ١١ دولاراً للبرميل ، ونتيجة لإلتزام دول أوبك بحصص الإنتاج فى الآونة الأخيرة وانتعاش الطلب ، استقرت أسعار النفط فى السوق الفورية على مستوى ١٨ دولاراً للبرميل .

وفى النصف الثانى من ديسمبر ١٩٨٩ شهدت أسعار النفط إرتفاعاً متجاوزاً بذلك المستوى الذى كانت عليه فى منتصف نوفمبر ١٩٨٩ ، ساعدها على ذلك إنخفاض حرارة الطقس إلى أقل من المستويات العادية إضافة إلى الإتفاق الأخير الذى توصلت إليه أوبك أواخر نوفمبر ١٩٨٩ . وكان سعر نفط خام دبى فى منتصف ديسمبر ١٩٨٩ بنحو ١٧ دولاراً للبرميل .

وأدى اتفاق أوبك حول الإنتاج فى نهاية نوفمبر ١٩٨٩ إلى رفع سقف إنتاج المجموعة من ٢٠.٥ (م . ب . ى) مليون برميل يومياً فى النصف الثانى من العام ١٩٨٩ إلى ٢٢ مليون فى النصف الأول من العام ١٩٩٠ ، كما وافق أعضاء أوبك على سعر حدد بـ ١٨ دولاراً للبرميل وهو ما يعتبر أدنى سعر ـ أساسى يستند إلى سلة من أسعار نفوط خام بدل إعتماد سعر ـ أساسي واحد كما فى السابق .

إتفق أعضاء المنظمة الـ ١٣ باستثناء الأمارات العربية المتحدة على رفع حصص إنتاجهم حيث طلبت دولة الإمارات تخصيصها بحصة أكبر وقررت الإستمرار فى إنتاج كل كميات النفط التى يبررها فائض الطاقة المتوافر لديها .

أما الكويت فكانت راضية عن سقف الإنتاج الجديد الذى حدد لها كما فى الجدول (٧ - ١ - أ) .

ومع أن التغيرات فى استهلاك النفط وإمدادات الدول غير الأعضاء فى أوبك لم يكن سوى أثر ثانوى على الأسعار خلال هذه الفترة ، إلا أن إنخفاض مستوى أسعار السوق منذ العام ١٩٨٥ كان له وقع بالغ على إتجاه نمو الطلب فى المستقبل .

وأدى إستهلاك النفط فى الدول الصناعية إلى إستئناف فترة النمو الإيجابى بعد تراجع بنسبة الخمس تقريباً ما بين الأعوام ١٩٧٩ و ١٩٨٥ . ومن العام ١٩٨٦ إلى ١٩٨٧ إزداد الطلب على النفط بنحو (٢ ٪) وارتفع المعدل قليلاً فى العام ١٩٨٨ . ويعزى الإنتعاش فى إستهلاك النفط إلى العودة لإستخدام هذه المادة نظراً إلى مردودها المرتفع مقابل أنواع الطاقة الأخرى ، وللمرة الأولى منذ سنوات خلت ، زادت حصة إستخدام النفط من مجموع إستهلاك الطاقة فى العام ١٩٨٦ .

الجدول (٧ – ١ – أ)

حصص الإنتاج فى « أوبك » (مليون برميل يومياً)

	دولة	طاقة الإنتاج المقدرة	الحصة الجديدة	الحصة السابقة
1 -	السعودية	8,0	5,381	5,014
2 -	العراق	4,5	3,140	2,926
3 -	إيران	3,2	3,140	2,926
4 -	فنزويلا	2,5	1,945	1,812
5 -	نيجيريا	1,8	1,611	1,501
6 -	الكويت	2,0	1,500	1,149
7 -	أندونيسيا	1.7	1,374	1,374
8 -	ليبيا	1,5	1,233	1,149
9 -	الأمارات العربية المتحدة	2,0	1,094	1,094
10 -	الجزائر	0,85	0,827	0,771
11 -	قطر	0,48	0,371	0,346
12 -	الاكوادور	0,2	0,273	0,254
13 -	الجابون	0,2	0,197	0,184
	المجموع	28,93	22,086	20,50

المصدر : مجلة الإقتصاد والأعمال ـ العدد (١٢٥) ـ مارس ١٩٩٠

حسب البيانات الأخيرة لوكالة الطاقة العالمية (I.E.A) فإن وضع العرض والطلب على النفط للعام ١٩٨٩ هو كما يشير إليه الجدول (٧ – ١ – ب) ويوضح العرض والطلب فى ١٩٨٩ ، ١٩٩٠ .

وتتوقع البيانات أن يستمر إرتفاع الطلب العالمى على النفط بمعدل (١.٥ ٪ فى العام ١٩٩٠ وأن يبلغ (٥٣.٨) مليون برميل يومياً فى الربع الأول من العام المذكور ثم أن ينخفض إلى (٥١.٨) مليونا فى الربع الثالث من العام نفسه .

وقد زاد الطلب على خام أوبك فى الربع الثالث من ١٩٨٩ نتيجة نمو الطلب العالمى على النفط بشكل عام ، وفى بعض الدول النامية حيث زاد إستهلاكها (١٤.٥) مليون برميل يومياً مقابل (١٣.٩) مليونا فى الفترة نفسها من العام ١٩٨٨ .

وخلال الأشهر القليلة الماضية أظهر النمو الإقتصادى فى الدول الغربية الصناعية بعض علامات التباطؤ ، ولكن بشكل عام ظل الطلب الأجنبى والإنفاق الرأسمالى يشكلان عنصراً إيجابياً للنمو ، ففى الولايات

المتحدة كان الإنتعاش فى إستهلاك النفط عاملاً مشجعاً للحفاظ على نمو إقتصادى بمعدل (٢.٥ ٪) فى الناتج القومى الإجمالى . وأدت السياسة النقدية الموسعة التى أتبعت فى السابق ، والإستمرار فى إستخدام الطاقة ، والإرتفاع الأخير فى أسعار النفط والسلع ، والإتجاه التصاعدى لمعدل الفائدة ، إلى زيادة حادة فى الأسعار، وخلال الربع الثانى من العام ١٩٨٩ ، تجاوز معدل التضخم في دول « منظمة التعاون والتنمية »

الجدول (٧ – ١ – ب)

العرض والطلب فى ١٩٨٩ و ١٩٩٠ مليون برميل يومياً

١٩٨٩	الربع	الربع	الربع	الربع	مجموع
الطلب العالمى على النفط (بإستثناء الدول الشرقية)	٥٢.٨	٤٩.٨	٥١.١	٥٣.٩	٥١.٩
إمدادات الدول غير أعضاء فى أوبك	٢٨.٦	٢٨.٤	٢٨.٨	٢٩.٦	٢٨.٨
طلبات إضافية	٢٤.٢	٢١.٤	٢٢.٣	٢٤.٣	٢٣.١
الطلب على خام أوبك	٢٢.٣	١٩.٤	٢٠.٤	٢٢.٤	٢١.٢
إنتاج أوبك من الخام	١٩.٩	٢١.١	٢٢.١	٢٢.٤	
غاز طبيعى مسيل	١.٩	١.٩	١.٩	١.٩	
المجموع	٢١.٨	٢٣	٢٤	٢٤.٣	
رصيد العرض / الطلب	–٢.٤	+١.٦	+١.٧	+١.٩	
١٩٩٠					
لطلب العالمى على النفط (بإستثناء الدول الشرقية)	٥٣.٨	٥٠.٩	٥١.٨		
امدادات الدول غير أعضاء فى الأوبك	٢٩.٧	٢٩.٧	٢٩.٧		
طلبات إضافية	٢٤.١	٢١.٢	٢٢.١		
الطلب على خام أوبك	٢٢.٢	١٩.٣	٢٠.٢		

المصدر : وكالة الطاقة العالمية : تقرير شهرى حول سوق النفط .

الإقتصادية » نسبة (٥ ٪) للمرة الأولى منذ العام ١٩٨٤ . ويرى الخبراء لابد أن يتباطأ النمو فى الولايات المتحدة بعد سبعة أعوام من الضغط الإقتصادى المستمر . أما الدول الصناعية الأخرى فتشرف على تحقيق نمو غير تضخمى من دون أن تتعرض فى الوقت نفسه إلى خسارة حادة : ومن المتوقع أن يتراجع النمو إلى (٢.٥ ٪) فى العام ١٩٩٠ وأن يستمر على هذا المعدل على المدى الطويل من دون العودة إلى الضغوط التضخمية .

فنظراً إلى إنخفاض النمو نسبياً فى مختلف إقتصادات الدول الصناعية ، يتوقع أن يتباطأ معدل إستهلاك النفط خصوصاً فى الولايات المتحدة التى تمتص نحو ثلث نفط العالم الحر، وأن يرتفع فى الدول المصنعة خصوصاً فى منطقة الباسفيك ، والعامل الآخر هو التراجع التدريجى للدولار الأمريكى الذى خفض تكلفة صادرات النفط إلى خارج الولايات المتحدة ، ومستوى التخزين الذى إستقر على المستويات التقليدية فى الأشهر القليلة الماضية .

كما يلاحظ من الجدول رقم (٧ - ١ - ب) فأن قدرات إنتاج أوبك والبالغة ٢٩ مليون برميل يومياً تتخطى بنسبة عالية مستويات الإنتاج الحالية ، لذلك فإنها لا تشكل أى كبح للإمدادات فى السنوات المقبلة . وهذا يعنى أن الحاجة إلى السيطرة على الإنتاج لتجنب إنخفاض كبير فى أسعار النفط ستبقى حتى منتصف التسعينات . وتقوم معظم الدول بما فيها العراق وإيران بتنفذ خطط لزيادة طاقات الإنتاج وعلى هذا الصعيد ستتمكن السعودية من رفع طاقة إنتاجها من ٨ إلى ما يزيد عن ١٠ ملايين برميل يومياً بإقتراب العام ١٩٩٥ . وقد سبق أن تجاوز إنتاجها هذا الرقم فى العام ١٩٨٤ / ١٩٨٥ ، خصوصاً أن معظم الآبار تحت صيانتها ويمكن وضعها قيد الإنتاج بقليل من الاستثمار .

ولدى الكويت خطة خمسية لرفع إنتاجها إلى ٣ ملايين برميل يومياً بإقتراب العام ١٩٩٥ . وكانت خفضت من فائض إنتاج الطاقة فى نهاية السبعينات عندما قررت الحفاظ على إحتياطياتها النفطية وتقليص الإنتاج من (٥ ٢) إلى (١.٢٥) مليون برميل يومياً .

أما العراق فسيزيد طاقته الإنتاجية تدريجياً لتصل إلى ٥ ملايين برميل يومياً فى نهاية العام ١٩٩٠ خصوصاً بعد الإنتهاء من إصلاح مرافق التصدير كذلك قطر خطط لتطوير الطاقة الإنتاجية بإكتشاف آبار داخلية جديدة ، فترتفع من (٤٨٠) ألف إلى (٥٥٠) ألف برميل يومياً وذلك حتى العام ١٩٩٣ كما أعلنت دولة الإمارات مؤخراً عن خططها للغرض نفسه .

ومع أرتفاع أسعار النفط فى السبعينات ، تضاعف إنتاج نفط الدول غير الأعضاء فى أوبك من ١١.٥ مليون برميل يومياً فى العام ١٩٧٠ إلى ما يزيد عن٣١ مليوناً فى العام ١٩٨٩ ، كما أثر تدهور الأسعار سلبياً على إنتاجها فى العام ١٩٨٦ وأدى إلى تخفيض نفقات عمليات التنقيب مما يعنى تقليص الزيادة فى الإحتياطى وتخفيض الإنتاج فى المستقبل ، لذلك لن يؤثر إنتاج الدول غير الأعضاء فى أوبك بشكل أساسى على وضع العرض والطلب على النفط .

وفى العام ١٩٨٩ رفعت دول عديدة من إنتاجها تلبية لزيادة الطلب العالمى على النفط ، ومن بين هذه الدول هناك الصين وكولومبيا ، ومصر وماليزيا والمكسيك وسوريا وسلطنة عمان التى زاد إنتاجها إلى (٨.١) ملايين برميل يومياً وأدى تراجع إنتاج كبريات الدول غير الأعضاء فى أوبك بما فيها الولايات المتحدة والإتحاد السوفييتى سابقاً وكندا وبريطانيا ليبلغ (٢٣.٤) مليونا ، إلى تعزيز المكاسب التى حققها صغار المنتجين غير الأعضاء فى المنظمة .

ثم تركز الإهتمام مؤخراً على إحتياطيات النفط إذ أن النفط الخام ليس مصدر طاقة قابلاً للتجديد .

ويظهرالجدول (٧ - ١ - جـ) البيانات الأخيرة لإحتياطيات النفط العالمى .

ويملك الشرق الأوسط اليوم مفتاح العرض العالمى للنفط إذ إكتشف فيه أكبر حجم للإحتياطيات الجديدة فى نهاية الستينات وبداية السبعينات .

كما إكتشفت ترسبات جديدة فى السعودية والكويت والعراق مما سيرفع من مجموع الإحتياطيات المعروفة .

ويقدر متوسط معدلات إستخدام الطاقة للمنتجين الشروق أوسطيين بـ (٥٩ ٪) فى العام ١٩٨٨ ، مسجلاً إنخفاضاً كبيراً بنسبة (٧٠.٢ ٪) من العام ١٩٧٨ .

وقبل أزمة النفط الثانية كان معدل إنتاج نفط أوبك إنخفض بشكل عام من (٧٤ إلى ٦٤ ٪) مما يعنى أن فائض الطاقة الحالية يبلغ ٧ إلى ٨ ملايين برميل يومياً .

ويتضح من كل ما ورد أنه مع عدم تمكن منتجى النفط غير الأعضاء فى أوبك من تخطى مستويات الإنتاج الحالية ستلعب طاقة إنتاج المنظمة دوراً أساسياً ، فإذا قدر أن معدل نمو الطلب السنوى سيكون بنسبة (١.٥ ٪) ستضطر دول (أوبك) إلى تلبية كافة حاجات الطلب فى المستقبل .

الجدول (٧ - ١ - ج)

الإحتياطيات الإقليمية وإستخدام الطاقة

فى العام ١٩٨٨

المنطقة	الإحتياطيات	الحصة فى المجموع العالمى ٪	نسبة الإحتياطى على الانتاج
أميريكا الشمالية	٣٢.١	٣.٦	٨.٩
أميريكا الوسطى والجنوبية	١١٤.٣	١٢.٩	٥١.٨
أوربا الغربية	٢٢.٤	٢.٥	١٥.٦
الاتحاد السوفييتى سابقاً وأوروبا الشرقية	٦٠.٨	٦.٩	١٢.٩
أفريقيا	٥٥.٣	٦.٢	٣١.٣
الشرق الأوسط	٥٦٤.٧	٦٣.٦	١٢٣.٣
الشرق الأقصى	٣٥.٩	٤.٠	١٨.٨
أوكرانيا	١.٩	٠.٢	٨.٨
المجموع العالمى	٨٨٧.٤	١٠٠.٠	٢٧١.٤

المصدر : مجلة الإقتصاد والأعمال ـ العدد (١٢٥) ـ مارس ١٩٩٠ .

ويعكس إتفاق الأوبك الأخير الذى أقر زيادة سقف الإنتاج إلى نحو ٢٢ مليون برميل يومياً ، ورغبة بعض منتجيها فى تقليص إنتاجهم والإلتزام بالحصص المحددة لهم لابد وأن يؤدى إلى توفير الدعم الكافى للسوق للحفاظ على مستوى ١٨ دولاراً للبرميل ، كما سيدعم ذلك تراجع إنتاج بعض الدول غير الأعضاء فى أوبك ، أما بدافع الجهود المبذولة للمحافظة على الإحتاطيات النفطية أما لأسباب بيئية ، وهذا سيسهم فى خفض إمدادات النفط وتأخير عمليات التصدير والإنتاج في مناطق أخرى .

وسوف تكون الفترة القادمة إختباراً لروح التعاون والتعاضد ما بين منتجى أوبك وهل ستستمر طويلاً مع إنخفاض الطلب على النفط فى الفترة القادمة .

وكذلك الأمر بالنسبة لإلتزام بعض دول المنظمة بحصصها ، علماً أن العجز فى موازناتها يزداد كما تزداد الحاجة إلى عملات أجنبية .

وعلى الرغم من توقع زيادة كبيرة فى إمدادات الدول غير الأعضاء فى أوبك وكذلك الإستهلاك خلال السنوات الثلاث المقبلة ، ستظل أسعار النفط تعتمد على رغبة وقابلية منتجى أوبك بالتحكم بالإنتاج وسيعزز وضع السوق بإرتفاع الطلب على النفط وبالأرقام الحقيقية وستدخل أسعار السوق فى فترة أكثر إستقراراً وثباتاً ، إنما لن يتمكن كافة المنتجين غير الأعضاء فى المنظمة من المحافظة على مستوياتهم الإنتاجية الحالية نظراً إلى إحتياطياتهم السابقة ، وقد تزداد قدراتهم الإنتاجية جزئياً بفعل عمليات التنقيب الإضافية وتحسين التكنولوجيا ، ولكن دورهم فى تزويد السوق بالنفط سيتراجع لصالح منتجين فى المنظمة ، ونظراً إلى المستويات الحالية للإحتياطيات المثبتة لدى أكبر منتجى الشرق الأوسط خصوصاً السعودية والكويت والأمارات والعراق وإيران وكذلك الخطط التى يتم تنفيذها لتوسيع الطاقات الإنتاجية ستظل هذه الدول الجهة التى لها تأثير كبير فى أسواق النفط العالمية ، إذ مع إنخفاض إنتاج غير الأعضاء فى أوبك سيزداد الإعتماد على نفط الشرق الأوسط

وفى مقابل هذه الإتجاهات ، ستسجل معدلات إستخدام الطاقة في الشرق الأوسط إرتفاعاً ، مما يؤدى بدوره إلى إرتفاع أسعار النفط الخام .

نتيجة لذلك قد يصل سعر البرميل إلى ٢٣ - ٢٤ دولاراً وما بعد هذا المستوى ستصبح تكاليف إنتاج البديل من أنواع الطاقة أكثر تنافسية

التطورات فى السوق العالمية للنفط :

تتبع أوبك نوعين من الإجراءات من أجل تحقيق التوازن بين العرض والطلب العالمى على النفط ، هما تحديد الإنتاج وتحديد الأسعار . ولقد بدأت أوبك فى تحديد كميات الإنتاج منذ أوائل عام ١٩٨٢ ، كما بدأت فى تخفيض الأسعارالرسمية منذ الربع الأول من عام ١٩٨٣ (إتفاقية لندن) . تسببت تلك الإجراءات فى تخفيض الإنتاج فى الحقول القديمة والهامشية ذات التكلفة العالية في كل من الولايات المتحدة وبريطانيا ، وتزايد الرغبة لدى بعض الدول المنتجة خارج أوبك فى ضرورة التعاون معها للحيلولة دون إغراق السوق النفطية .

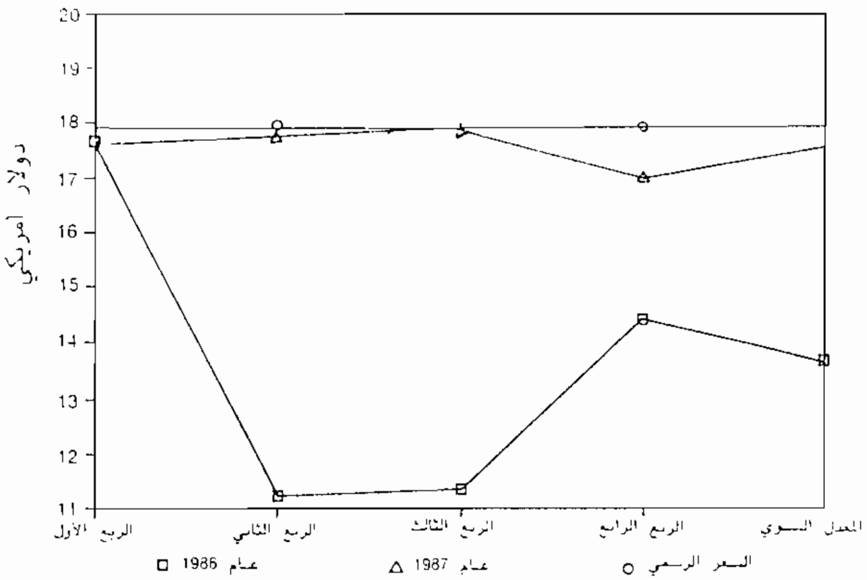
وشهدت السوق النفطية العالمية إستقراراً نسبياً خلال عام ١٩٨٧ نتيجة إتخاذ أوبك إجراءات تحديد الإنتاج والأسعار . وعلى الرغم من ذلك ، فإن فائض الإمدادات لا يزال يمثل الصفة الغالبة للأسواق النفطية ، حيث يندر أن تزيد الأسعار الفورية عن الأسعار الرسمية . بل إن الأسعار السائدة تكون عادة أقل من السعر الرسمى الذى أصبح لا يسرى إلا على كمية قليلة من الإنتاج . إذ أنه على أساس المعدلات الحالية للإنتاج والتسويق ، وإذا أستثنينا الكميات المخصصة للإستهلاك المحلى ، تقدر صادرات النفط بالأسعار الرسمية بحوالي -ر٤ مليون ب / ى ، كما تقدر الصادرات بالأسعار المرتبطة بالسوق بحوالي -ر١٠ مليون ب / ى .

ويشير هذا الوضع إلى أن الدول المنتجة ، فى ظل فائض العرض من النفط ، تحاول الإبقاء على كمية المبيعات ثابتة ، فيتم إعادة التوازن عن طريق إنخفاض الأسعار الفورية ، التى تصبح عندئذ عامل ضغط على الأسعار الرسمية . وقد أصبحت هذه الظاهرة واضحة فى أواخر عام ١٩٨٧ حيث إنخفضت الأسعار الفورية بنسبة ملموسة عن الأسعار الرسمية (الشكل ٣ - ١) .

وتجدر الإشارة إلى أن أسعار النفط الفورية أو الرسمية هى إسمية ومقوّمة بالدولار ، الأمر الذى يعنى أن المردود الإقتصادى لتصدير النفط يتأثر بتأرجح سعر صرف الدولار ، بالإضافة إلى معدلات التضخم فى بلدان الشركاء التجاريين لمصدرى النفط . وتختلف وجهات النظر حول العلاقة بين الدولار والتطورات في السوق النفطية ، بسبب الدور الكبير الذى تلعبه أنماط التجارة الخارجية فى هذا الصدد .

وبشكل عام يمكن تقدير السعر الحقيقي للنفط مقيماً بالدولار إستناداً إلى مؤشر أسعار السلع المصنعة فى التجارة الدولية مقيمة بالدولار أيضاً . وبإعتبارسنة ١٩٨٦ أساساً ، فإن السعر الحقيقى للنفط إرتفع بأقل من دولار فى عام ١٩٨٧ مقارناً بإرتفاع سعره الإسمى بحوالى أربعة دولارات . كما أن الهبوط فى سعر برميل النفط عام ١٩٨٦ كان أقل حدة حيث بلغ نحو ٧ دولار بالسعر الحقيقى مقارناً بإنخفاض بلغ ١٢ دولار بالسعر الإسمى .

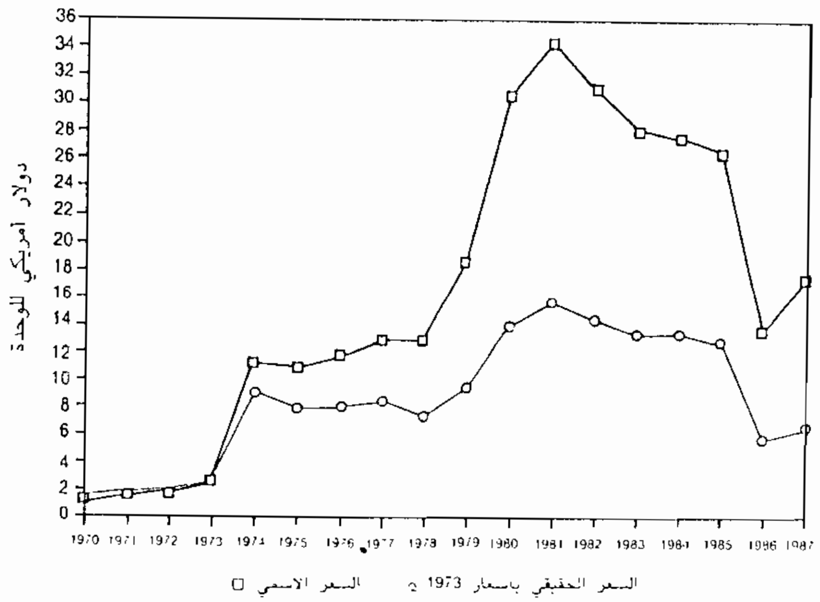
(شكل ٣ - ١) الأسعار الفورية لنفط مربان مقارنة بالسعر الرسمي عامى ١٩٨٦ ، ١٩٨٧



المصدر : التقرير الإقتصادى العربى الموحد ـ ١٩٨٨

وبالنظر إلى تطور أسعار النفط الحقيقية (على أساس عام ١٩٧٣ منذ بداية السبعينات ، يلاحظ أن مستوى السعر فى عام ١٩٨٧ بلغ نحو ٦.٤٤ دولار للبرميل مقابل نحو ٩.١٩ دولار للبرميل فى عام ١٩٧٤ ويوضح الشكل (٤ - ١) أن السعر الحقيقى للنفط تأرجح فى حدود ضيقة خلال الفترة ١٩٨٠ ـ ١٩٨٥ لم تتجاوز الثلاثة دولارات بين أعلى وأقل سعر . وفى عام ١٩٨٦ وصل السعر الحقيقي إلى ما يعادل ٦٠ فى المائة من مستواه فى عام ١٩٧٤ وإرتفع فى عام ١٩٨٧ ليصل إلى نحو (٧٠ ٪) من السعر فى ١٩٧٤ . ونظراً لبطء النمو فى إستهلاك النفط ، وإستمرار نمو إمدادات النفط من خارج أوبك ، فإن التوقعات تشير إلى أن المستوى السائد حالياً لأسعار النفط سوف يستمر حتى أوائل التسعينات .

(**الشكل** ٤ - ١) تطور السعر الإسمى والسعر الحقيقى للنفط الخام ١٩٧٠ - ١٩٨٧



المصدر : المرجع لسابق

الطلب على الطاقة والنفط :

إنخفض معدل نمو إستهلاك الطاقة فى دول العالم ، خارج الدول الإشتراكية ، من (٣.٢ ٪) عام ١٩٨٦ إلى ٢.١ ٪ عام ١٩٨٧ . كما إنخفض معدل نمو إستهلاك النفط كذلك من ٢.٦ إلى (١.٧ ٪) . أى أن الطلب على كل من الطاقة والنفط إنخفض نموه بنحو الثلث تقريباً .

وقد إقتصر إنخفاض نمو الطلب على الطاقة على الدول النامية ، نتيجة لإنخفاض معدل النمو الحقيقى فى مجموعها عام ١٩٨٧ . أما الدول الصناعية ، فقد زاد نمو الطلب على الطاقة زيادة طفيفة من (١.٦ ٪) عام ١٩٨٦ إلى (١.٨ ٪) عام ١٩٨٧ ويتناسب ذلك مع الإرتفاع الطفيف الذى حدث فى العام الأخير فى النمو الحقيقى لمجموع تلك البلدان .

جدول (٨ - ١)

معدلات نمو الطلب على الطاقة والنفط (نسب مئوية)

	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧
الطاقة				
العالم غير الإشتراكى	٣.٨	٢.٥	٣.٢	٢.١
الدول الصناعية	٣.٥	٢.٠	١.٦	١.٨
الدول النامية غير العربية	٤.٧	٤.٠	٨.٧	٢.٧
الدول العربية	٦.٢	٢.٩	٥.٧	٥.٤
النفط				
العالم غير الإشتراكى	٢,٠	٠.٦	٢.٦	١.٧
الدول الصناعية	١,٨	١.٢-	٢.٩	١.٤
الدول النامية غير العربية	٢,٠	١,٠	٢.٠	١.٩
الدول العربية	٤,٣	٠.٠	٠.٠	٤.٢

المصدر : المرجع السابق

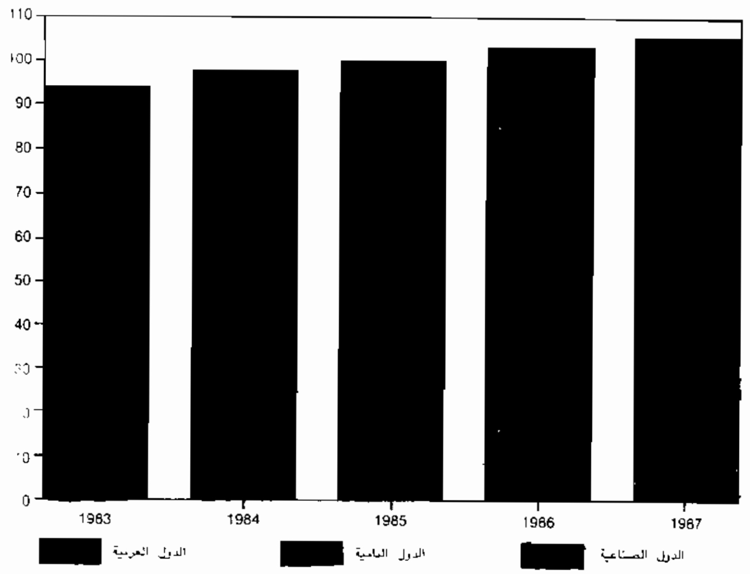
وبينما نما الطلب على النفط خلال ١٩٨٧ فى الدول النامية بنفس معدل نموه فى العام السابق ، إنخفض نمو الطلب على النفط فى الدول الصناعية إلى نحو نصف مستواه عام ١٩٨٦ . وإذا ذكرنا أن النمو الإقتصادى قد تحسن فى الدول الصناعية عام ١٩٨٧ . فإن هذا يعكس إستمرار الدول الصناعية فى تخفيض معدلات إستهلاكها من النفط وزيادة الإعتماد على المصادر غير النفطية .

(**الشكل** ٥ - ١)

تطور الطلب على النفط

حسب المجموعات الدولية الرئيسية خارج الدول الإشتراكية

(مليون برميل يومياً)



المصدر : المرجع السابق

يرجع إنخفاض النمو فى الطلب على النفط بالرغم من تراجع أسعار النفط فى الأسواق العالمية ، إلى بطء النمو فى إستهلاك المنتجات النفطية الخفيفة ، وخاصة فى قطاعى النقل والصناعات البتروكيماوية ، إلى جانب بطء نمو الإستهلاك فى الدول النامية ، بالإضافة إلى العوامل التى تحد من التوسع فى إستخدام النفط ، ومنها الوضع التنافسى لزيت الوقود ، وسياسات الحفاظ على الطاقة والإحلال فى الدول الصناعية ، وتوفر الفائض فى إمدادات المصادر غير النفطية ، والتحول الهيكلى فى الصناعات الثقيلة التى تستخدم النفط والطاقة بصورة مكثفة .

وعند تحليل إتجاهات إستهلاك النفط والطاقة يمكن التمييز بين المجموعات الدولية الرئيسية التالية :

الدول الصناعية :

شهد الطلب على الطاقة فى الدول الصناعية زيادة قدرها (١.٨ ٪) أو ما يعادل ١.٤ مليون ب م ن / ى كما كان عليه فى عام ١٩٨٦ وكانت هذه الزيادة حوالى ١,٤ ٪ أو مايعادل ٥٠٠ ألف ب/ ى بالنسبة للنفط و٢.١ ٪ أو مايعادل ٩٠٠ ألف ب م ن / ى بالنسبة لمصادر الطاقة غير النفطية ، وبخاصة الفحم والطاقة النووية .

وقد جاءت هذه التطورات فى إستهلاك الدول الصناعية من النفط مخيبة للآمال إلى حد كبير . ذلك أن أغلب المراقبين كان يرى أن الإنخفاض فى أسعار النفط سوف يتبعه زيادة ملموسة فى الإستهلاك ، خاصة بعد أن تدهور سعره الحقيقى فى السنوات الأخيرة إلى أقل من مستواه عام ١٩٧٤ ولاشك أن تلك التطورات كانت تستند إلى تجربة الدول الصناعية عندما إستطاعت تخفيض إستهلاكها بكميات ملموسة ، حيث بلغ هذا التخفيض حوالى ٦ مليون ب / ى فى السنوات الثلاث التي تلت زيادة الأسعار فى ١٩٧٩ ، الأمر الذى ساهم فى خلق مشاكل عديدة فى أسواق النفط العالمية .

وعلى الرغم من أن الزيادة فى الطلب على النفط فى الدول الصناعية لاتزال ضئيلة نسبياً ، إلا أنها تشكل مؤشراً مهماً فى حالة إستمرارها فى الأعوام القادمة ، إذ أنها تأتى فى أعقاب فترة من الإنخفاض المتواصل فى إستخدام النفط .

ومن أجل توضيح إحتمالات إستمرار التحسن فى إستهلاك الدول الصناعية من النفط فإنه لابد من الإشارة إلى السياسة النفطية لهذه الدول . إذ أنها أعلنت عدة مرات فى العامين الماضيين ، عبر منظماتها الدولية والإقليمية والوطنية ، عن عزمها على المضى قدماً فى تطبيق الخطوط العامة لإستراتيجية النفط والطاقة التي تتبعها على الرغم من الإنخفاض الكبير فى الأسعار . وتوجد مظاهر عديدة لهذه الإستراتيجية ، منها تخفيض نسبة النمو فى الإستهلاك الإجمالى من الطاقة ، وزيادة الإمدادات من المصادر غير النفطية ، والتعويض عن إستخدام النفط كوقود ، وفرض الضرائب المرتفعة على المشتقات التى لا يمكن الإستعاضة عنها

الدول النامية غير العربية :

إرتفع الطلب على الطاقة فى هذه المجموعة من الدول عام ١٩٨٧ بنسبة (٢.٧ ٪) أو ما يعادل ٦٠٠ ألف ب م ن / ى . وذهب معظم هذه الزيادة إلى مصادر الطاقة غير النفطية التى إرتفع إستهلاكها بحوالى ٤٠٠ ألف ب م ن / ى مقابل ٢٠٠ ألف ب / ى بالنسبة للنفط .

ويعود إرتفاع معدل الطلب على النفط والطاقة بشكل عام فى هذه الدول إلى العديد من العوامل نذكر منها :

ـ أن إستخدام النفط فى الدول المصدرة يزداد بسبب إنخفاض أسعاره فى السوق المحلية بالمقارنة مع الأسعار العالمية .

ـ أن إكتشاف النفط فى العديد من الدول فى السنوات الأخيرة ، وإنضمامها إلى صفوف المصدرين ، شجع على زيادة الإستهلاك ، كما أن تنمية النشاطات النفطية تتطلب التوسع فى الفعاليات التى تستخدم كميات كبيرة نسبياً من الوقود .

ـ أن إستمرار النمو الإقتصادى ، وخاصة فى الدول المصنعة حديثاً ، يستلزم توفير كميات متزايدة من النفط ومصادر الطاقة الأخرى . ويمثل النفط مصدراً إقتصادياً فى الكثير من هذه الدول ، نظراً لأنه لا يتطلب إستثمارات كبيرة لنقله وتوزيعه كما هو الحال بالنسبة للمصادر غير النفطية مثل الفحم والغاز الطبيعى .

ـ أن الزيادة السريعة نسبياً فى عدد السكان ، والتى تبلغ أكثر من (٢ ٪) ، تستلزم نمو الاستهلاك بهذه النسبة على الأقل لكى يبقى نصيب الفرد من الطاقة ثابتاً . ومما تجدر الإشارة إليه أن نصيب الفرد من النفط والطاقة مازال منخفضاً جداً فى الدول النامية بصفة عامة ، وتوجد إمكانات كبيرة لزيادته فى المستقبل .

ومن شأن تلك العوامل أن تؤدى إلى زيادة ملموسة فى إستهلاك الدول النامية من النفط والطاقة ، خاصة بعد إنخفاض أسعار النفط فى الأعوام الأخيرة . إلا أن هناك عوامل أخرى قد لا تشجع على هذا الاتجاه ، ومن أهمها إنشغال العديد من الدول بمشكلة ديونها الخارجية الأمر الذى يضع قيوداً على نموها الإقتصادى .

الدول العربية :

تشير التقديرات الأولية لعام ١٩٨٧ أن إجمالى الطاقة المستهاكة فى الدول العربية من المصادر المختلفة بلغ نحو ٣.٩ مليون ب م ن / ى ، بزيادة قدرها ٢٠٠ ألف برميل فى اليوم عما كان عليه عام ١٩٨٦ .

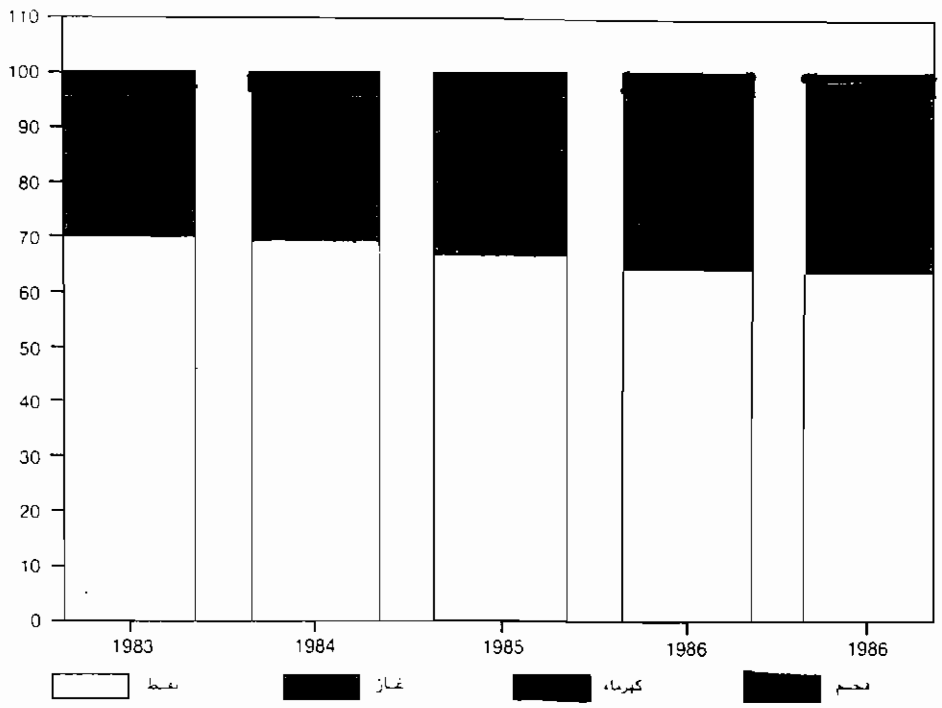
وتأتى هذه الزيادة إستمراراً للنمو خلال السنوات الخمس الأخيرة الذى بلغ متوسطة (٦ ٪) سنوياً ،

وهو ما يعادل المعدل الذى كان سائداً خلال العقد الماضى . ويستحوذ النفط والغاز الطبيعى على ما يربو عن (٩٥ ٪) من إجمالى الطاقة المستهلكة فى الدول العربية .

وتجدر الإشارة إلى أن تطور هيكل إستهلاك الطاقة فى الدول العربية خلال الفترة ١٩٨٣ ـ ١٩٨٧ يشير إلى إنخفاض المساهمة النسبية للمنتجات النفطية المكررة فى إستهلاك الطاقة ، مقابل ارتفاع نسبة الغاز الطبيعى ، كما هو مبين في جدول (٩ - ١) .

(الشكل ٦ - ١)

هيكل إستهلاك الطاقة فى الدول العربية حسب مصادرها الأولية (نسبة مئوية)



المصدر : جدول رقم (٩ - ١)

أما إستهلاك الفحم ، فقد إرتفع نسبياً لتصل مساهمته من إجمالى إستهلاك الطاقة إلى حوالى (١.٤ ٪) فى عام ١٩٨٧ ومما تجدر الإشارة إليه أن الفحم يستخدم بصورة رئيسية كلقيم فى صناعة الحديد والصلب فى الجزائر ومصر ، أما المغرب الذى يستهلك حوالى (٣٥ ٪) من إجمالى الإستهلاك العربى فإنه يستخدم الفحم فى توليد الطاقة الكهربائية بالإضافة إلى صناعة الحديد والصلب .

ولتسليط المزيد من الضوء على الملامح الرئيسية لإستهلاك الطاقة والنفط فى الدول العربية ، نستعرض تطورات إستهلاك الطاقة ، والمنتجات النفطية المكررة ، والغاز الطبيعى ، والطاقة الكهرمائية .

جدول (٩ – ١)

هيكل إستهلاك الطاقة فى الدول العربية

(نسب مئوية)

	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧
المجموع * *	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠
المنتجات النفطية	٧٠.٣٢	٦٩.٣٦	٦٧.٠٧	٦٤.٨٦	٦٤.٦٠
الغاز الطبيعى	٢٥.٦٣	٢٦.٩١	٢٩.٠٩	٣١.٣٧	٣١.٨٣
الطاقة الكهرمائية	٢,٧٨	٢.٥٨	٢.٥٤	٢.٤٥	٢,١٨
الفحم	١.٢٧	١.٢١	١.٣١	١.٤٣	١.٣٩
إجمالى الإستهلاك ألف طن مكافىء نفط	١٦٠٦٤٨	١٧١٨٠٢	١٧٦٨٦٢	١٨٣٣٠١	١٩٤٣١٨

* تقديرى

** المجموع لا يساوى ١٠٠ بسبب التقريب .

المصدر : الأمانة العامة لجامعة الدول العربية ـ الصندوق العربى للإنماء الإقتصادى والاجتماعى ـ صندوق النقد العربى ـ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ـ التقرير العربى الموحد ـ ١٩٨٨ .

(أ) إجمالى الطاقة :

بالرغم من أن معدل نمو إستهلاك الطاقة فى الدول العربية بدأ فى الإنخفاض فى السنوات الأخيرة بالمقارنة مع عقد السبعينات إلا أن هذا المعدل لا يزال عالياً بالمقارنة مع المجموعات الأخرى سواء الصناعة منها أو النامية ، حيث ساعدت بعض العوامل على إستمرار الزيادة فى معدلات نمو الإستهلاك ، ومنها ما يلى :

ـ تزايد عدد السكان ، حيث يصل معدل النمو السكانى العربى إلى (٢.٩ ٪) سنوياً وهو من أعلى معدلات التزايد فى العالم .

ـ تغير هيكل الإنتاج ، حيث زادت أهمية أنواع النشاط التى تستخدم الطاقة بصورة مكثفة مثل صناعة التكرير ، والبتروكيماويات ، والحديد والصلب ، والأسمنت ، والألمونيوم وغيرها ، بحيث وصل إستهلاك هذه الأنواع إلى نحو (٥٠ ٪) من إجمالى إستخدام الطاقة فى بعض الدول مثل الكويت والمملكة العربية السعودية

ـ تقليل الإعتماد على الطاقة غير التجارية ، وإحلال مصادر الطاقة التجارية بدلاً عنها .

ومن ناحية أخرى فإن هناك عوامل أخرى تحد من إرتفاع معدلات نمو إستهلاك الطاقة فى الدول العربية، ويمكن إيجاز أهمها كما يلى :

ـ تراجع معدلات النمو الإقتصادى ، نتيجة لتدهور سوق النفط وما صاحبه من إنخفاض حاد فى الإيرادات النفطية ، وبالتالى الإنفاق العام والخاص .

ـ إتباع سياسات ترشيد الإستهلاك فى بعض الدول العربية التى شملت فرض إجراءات الحفاظ على الطاقة ورفع الأسعار الإسمية المحلية للطاقة .

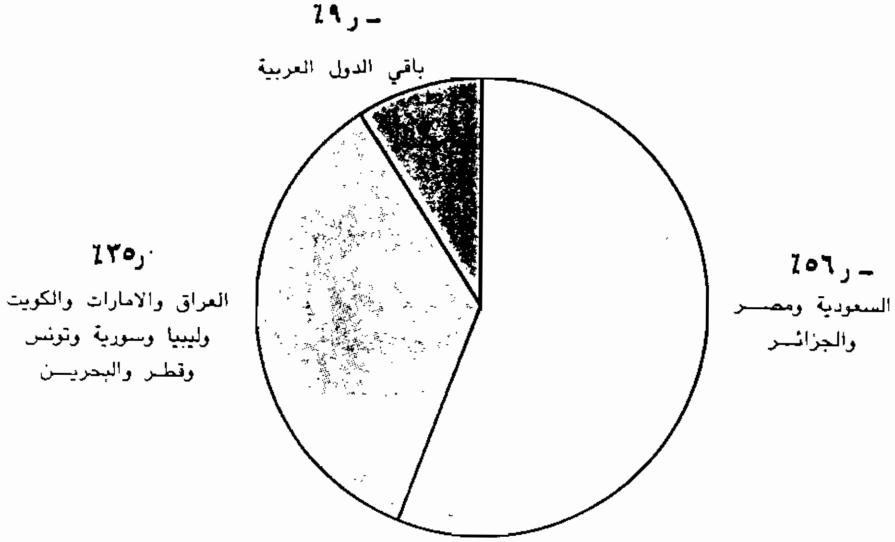
وقد كان إنعكاس هذه العوامل متبايناً بين بلد وآخر حيث تراوحت الزيادة السنوية فى الإستهلاك خلال الأعوام الخمسة الأخيرة من (١٠ ٪) فى البحرين إلى أقل من (٢ ٪) فى ليبيا .

أما عن توزيع الحصص النسبية ، فإن حوالى (٥٦ ٪) من إجمالى الطاقة المستهلكة فى الدول العربية يتم إستخدامها فى السعودية ومصر والجزائر ، ونحو (٣٥ ٪) تستهلك فى العراق والإمارات والكويت وليبيا وسورية وتونس وقطر والبحرين ، وتستهلك باقى الدول العربية الإثنتى عشرة (٩ ٪)

(الشكل ٧ - ١)

توزيع إستهلاك الطاقة فى الدول العربية عام ١٩٨٧

(مليون ط م ن)



(ب) المنتجات النفطية المكررة :

تشكل هذه المنتجات حوالى (٦٥ ٪) من إجمالى الطاقة المستخدمة فى الدول العربية . وقد إنخفض معدل نموها بصورة ملموسة فى الأعوام الأخيرة ليصل إلى (٢.٧ ٪) مقابل نحو (١٥ ٪) خلال السبعينات . ويعزى ذلك بشكل أساسى إلى الاتجاه نحو إحلال الغاز الطبيعى محل هذه المنتجات في غالبية الدول العربية النفطية .

وتجدر الإشارة إلى عدم التوازن بين هيكل الطلب على المنتجات النفطية المكررة وهيكل عرضها ، ذلك أن مكونات صناعة التكرير فى الدول العربية تتسم بالميل نحو المشتقات الثقيلة ، فى حين أن هيكل الطلب يميل نحو المشتقات الخفيفة .

وتتباين حصص إستهلاك هذه المنتجات من إجمالى الطاقة المستخدمة بين دولة وأخرى . ففى الوقت الذى تصل فى بعضها إلى حوالى ١٠٠ ٪ مثل الأردن واليمن الشمالى واليمن الجنوبى ، فإنها تقل عن ١٥ ٪ فى البعض الآخر مثل البحرين وقطر .

(جـ) الغاز الطبيعى :

يمثل الغاز ثانى أهم مصادر الطاقة المستهلكة فى الدول العربية ، حيث تشير الأرقام الأولية أن الكميات المستهلكة منه بلغت نحو ٦٢ مليون ط م ن فى عام ١٩٨٧ أى بمعدل نمو سنوى يقارب ١١ ٪ للفترة ١٩٨٣ - ١٩٨٧ ، وبحصة أخذة فى التزايد على حساب تراجع حصة المنتجات الأخرى .

الشكل (٨ - ١)

توزيع إستهلاك الغاز الطبيعى فى الدول العربية عام ١٩٨٧



وتتباين نسبة الإعتماد على الغاز الطبيعى من بلد لآخر ، وإن كان الإتجاه نحو زيادة درجة الإعتماد عليه هى السمة الغالبة لكافة الدول النفطية . وقد حد من التسارع فى زيادة إستهلاكه بشكل أساسى إنخفاض مستويات إنتاج النفط الخام فى الدول النفطية ، وذلك لأن أغلب الغاز الطبيعى فى الدول العربية هو غاز مصاحب لإنتاج النفط الخام .

ويتركز إستخدام الغاز الطبيعى فى توليد الكهرباء ، وهو القطاع الأكثر إستخداماً للطاقة والمتوقع إستمرارتناميه فى المستقبل ، وخاصة من خلال مشروع ربط الدول العربية بشبكات نقل وتوزيع الغاز الطبيعى

(د) الطاقة الكهرمائيـــة :

تعانى الطاقة الكهرمائية من التذبذب الموسمى فى هطول الأمطار ، ومستويات منسوب المياه فى الأنهار المقامة عليها السدود . ولم يشكل الإستهلاك منها فى السنوات الأخيرة أكثر من ٢ ٪ من إجمالى إستهلاك الطاقة ، بكمية لا تزيد عن ٣ . ٤ مليون ط م ن سنوياً ، الملحق جدول (٦٤ - ١) .

وتستحوذ مصر وحدها على أكثر من نصف إستهلاك الطاقة الكهرمائية فى الدول العربية فى حين تتوزع الحصة المتبقية بين العراق وسورية والجزائر والمغرب والسودان وبدرجة أقل لبنان وتونس .

آفاق الطلب على النفط والطاقة :

تتأثر تقديرات الطلب على الطاقة فى المستقبل بجملة من العوامل التى يمكن حصرها فى الأوضاع الإقتصادية المتوقعة ، إلى جانب سياسات الدول المستهلكة تجاه إستخدام النفط ومصادر الطاقة الأخرى . وبالرغم من صعوبة التنبؤ بمثل هذه المتغيرات ، فإنه يمكن الإشارة بإيجاز شديد إلى أن مجمل التوقعات التى صدرت أخيراً تشير فى مجموعها إلى إستمرار معدل النمو الإقتصادى العالمى حوالى ٣ ٪ خلال الأعوام القليلة القادمة . وفى ظل أسعار النفط الحالية فإن الزيادة فى الطلب العالمى على النفط سوف تكون بحدود ١ - ٢ ٪ . وهذا يعادل أقل من مليون برميل يومياً . وسيعتمد مدى الإستقرار فى السوق النفطية على نسبة الزيادة فى الامدادات من خارج الأوبك بالمقارنة مع الزيادة فى الإستهلاك .

أما على مستوى الدول العربية فإن التوقعات الحالية تشير إلى أن إجمالى إستهلاك الطاقة فى الوطن العربى سوف يستمر فى التزايد ليصل إلى ٣٣٩ مليون ط م ن أو ما يعادل ٦.٨ مليون برميل يومياً في عام ٢٠٠٠ أى بمعدل نمو سنوى يقارب ٤.٧ ٪ خلال الفترة ١٩٨٧ - ٢٠٠٠ الملحق جدول (٦٥ - ١) .

الأسعار المحلية للطاقة فى الدول العربية :

تختلف السياسات التسعيرية للطاقة المحلية بين بلد وآخر تبعاً لتوفر مصادر الطاقة المحلية ، ومستويات الدخل القومى . إذ بينما تقوم سياسات الدول المصدرة الرئيسية للنفط بصورة عامة على أساس الدعم المستمر للأسعار المحلية ، تقوم سياسة التسعير فى الدول المصدرة الثانوية للنفط والدول المستوردة له إلى حد كبير على أساس التكلفة الحقيقية للطاقة ، والتى ترمى إلى تقليص دعم الأسعار المحلية تدريجياً للوصول بها إلى المستويات العالمية .

وتبين الملاحق من (٦٦ - ١) ، (٦٧ - ١) ، (٦٨ - ١) ، (٦٩ - ١) تطورات الأسعار المحلية للطاقة فى بعض الدول العربية خلال الفترة ١٩٨٣ - ١٩٨٧ وعليه يمكن تقسيم هذه الدول إلى المجموعات التالية :

(أ) قطر ، وليبيا ، والكويت :

بقيت الأسعار المحلية فيها ثابتة لمختلف مصادر الطاقة ، وتتميز هذه الدول بالإنخفاض النسبى لأسعار الطاقة المحلية بمختلف أنواعها .

(ب) الأردن ، والبحرين ، والسعودية ، والعراق :

سجلت الأسعار المحلية للطاقة فيها إستقراراً منذ عامى ١٩٨٤ ، ١٩٨٥ وقد تراوحت الزيادة فى الأسعار فى هذه الدول قبل ذلك الحين بين ٧ ، ١٠٨ ٪ .

(جـ) مصر :

اتسمت الأسعار المحلية فيها بالإستقرار لعدد كبير من منتجات الطاقة حتى نهاية عام ١٩٨٦ ثم إرتفعت فى عام ١٩٨٧ لمختلف أنواع الوقود ، ما عدا غاز النفط المسال ، بنسب تراوح ما بين ٣٣ ، ١٠٨ ٪ .

(د) تونس ، وسورية والمغرب :

سجلت الأسعار المحلية للطاقة فيها إرتفاعاً يكاد يكون سنوياً حيث إرتفعت الأسعار خلال الفترة ١٩٨٣ – ١٩٨٧ بمعدلات تراوحت ما بين ١٥ ، ٨٠ ٪ .

وتعتبر الإمارات الدولة الوحيدة التى بقيت فيها الأسعار المحلية للطاقة مستقرة حتى ١٩٨٥ ، ثم إنخفضت فى عام ١٩٨٦ نتيجة للتراجع الحاد فى أسعار النفط فى الأسواق العالمية ، حيث إنخفضت الأسعار المحلية لمختلف أنواع الطاقة فى عام ١٩٨٦ ما بين ٧ ، ١٥ ٪ . وذلك نتيجة لكونها تتبع مبدأ التسعير وفقاً للأسعار العالمية للمنتجات النفطية فى الأسواق المحلية .

تطورات مصادر الطاقة :

تأثر قطاع الطاقة فى السنوات الأخيرة بعدم إستقرار أسعار النفط . وإنعكس إنخفاض الأسعار سلباً على نشاط الاستكشاف والإنتاج . غير أن الصناعة النفطية بدأت فى التأقلم مع الأسعار الحالية للنفط . لذلك شهدت عمليات الحفر عام ١٩٨٧ زيادة فى النشاط بالمقارنة بعام ١٩٨٦ ، فإرتفع عدد الحفارات العاملة ، وعادت الأنظار إلى المناطق الصعبة وخاصة المناطق المغمورة . وقد نتج ذلك عن قيام بعض الدول بتقديم شروط تشجيعية للعمل فى أراضيها ، حيث أدخلت بعض التعديلات على نظام العقود لصالح الشركات ، مثل تخفيض نسب الضرائب وعائدات الملكية ، ورفع حصة الشركات من النفط المنتج ، وزيادة نسبة الإنتاج التى تأخذها الشركات لإسترداد نفقات الإستكشاف . وفيما يلى إستعراض لتطور إحتياطى وإنتاج النفط ومصادر الطاقة الأخرى فى كل من الدول العربية والمجموعات الدولية الرئيسة .

النفط الخام :

(أ) تطور الإحتياطى :

بلغ الإحتياطى العالمى المؤكد من النفط الخام ٨٨٨ مليار برميل فى نهاية عام ١٩٨٧ بزيادة ١٦٣ مليار برميل عما كان عليه فى نهاية عام ١٩٨٦ وقد تحققت أهم الزيادات فى الإمارات والعراق وإيران وفنزويلا الملحق جدول (٧١ - ١) .

ففى الدول العربية بلغ الإحتياطى المؤكد من النفط فى نهاية عام ١٩٨٧ حوالى ٥٠٨ مليار برميل ، أى بزيادة ٩٢ مليار برميل عما كان عليه فى عام ١٩٨٦ ويلاحظ أن إحتياطيات كل من البحرين وتونس وسوريا والكويت ومصر وعمان واليمن الشمالى لم يطرأ عليها أى زيادة ، فى حين إنخفضت إحتياطيات كل من الجزائر وقطر وليبيا بنسب قليلة . أما الزيادات الكبيرة التى تحققت فكانت فى كل من الإمارات والعراق . وقد نتجت هذه الزيادات عن إعادة تقييم الإحتياطيات المكتشفة بالإضافة إلى ما تحقق من إكتشافات جديدة فى الأعوام القليلة الماضية .

ومن ناحية أخرى فقد أعلن عن إكتشافات نفطية فى عدد آخر من الدول العربية أهمها السودان واليمن الجنوبى ، إلا أن الإحتياطيات المرتبطة بها لاتزال فى طور الدراسة والتقييم .

كما تم الإعلان عن زيادة الإحتياطى فى الدول النامية الأخرى . وبلغت هذه الزيادة حوالى ٧٥ مليار برميل عما كانت عليه فى نهاية عام ١٩٨٦ إختصت بها الدول النامية الأعضاء فى أوبك . كما أعلن عدد آخر من دول هذه المجموعة عن إكتشافات تحققت خلال عام ١٩٨٧ ينتظر أن تؤثر على رصيد إحتياطياتها فى المستقبل .

ومن جهة أخرى لم تحقق الدول الصناعية زيادة ملموسة فى إحتياطياتها المؤكدة حيث وصلت إلى ٥٢.١ مليار برميل فى نهاية عام ١٩٨٧ بينما كانت ٥١ مليار برميل فى نهاية عام ١٩٨٦ . وقد إنخفضت إحتياطيات كل من كندا وبريطانيا ، وزادت إحتياطيات النرويج والولايات المتحدة .

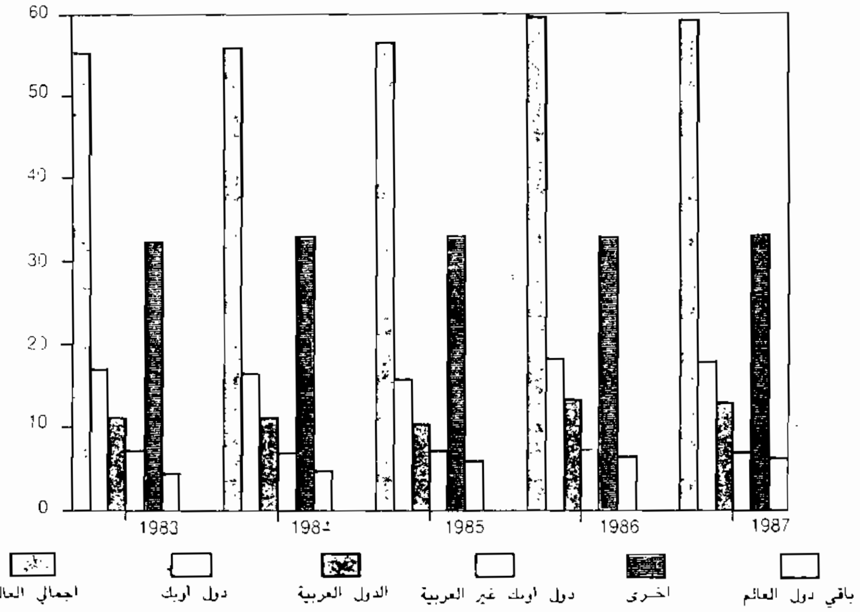
(ب) تطور الإنتاج :

إنخفض معدل إنتاج النفط فى العالم خلال عام ١٩٨٧ بمقدار ٦٠٠ ألف برميل يومياً عن مستوى الإنتاج عام ١٩٨٦ الملحق (جدول ٧٢ - ١) ويعود معظم هذا التراجع إلى الإنخفاض فى إنتاج الدول العربية والذى بلغ حوالى ٤٢٠ ألف برميل يومياً ، حيث إنخفضت معدلات الإنتاج فى عدد من الدول مثل السعودية والكويت وليبيا ، بينما حققت كل من الإمارات والجزائر وسوريا والعراق ومصر وعمان زيادات فى معدلات إنتاجها .

(الشكل ٩ - ١)

تطور إحتياطى النفط الخام عربياً وعالمياً

(مليار برميل فى نهاية كل عام)



المصدر : الملحق جدول (٧١ - ١) .

وكذلك إنخفض معدل إنتاج الدول النامية الأخرى بمقدار ١٧٠ ألف برميل يومياً عما كان عليه عام ١٩٨٦ إستجابة لسياسة دول أوبك فى تحديد إنتاجها ، كما إنخفض إنتاج الدول الصناعية بحوالى ٢٥٠ ألف برميل يوميا وجاء هذا الإنخفاض بشكل خاص من الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا وهولندا . وكانت الدول الإشتراكية هى الوحيدة التى زاد إنتاجها بنحو ٢٢٠ ألف برميل يومياً .

الغاز الطبيعى :

(أ) تطور الإحتياطى :

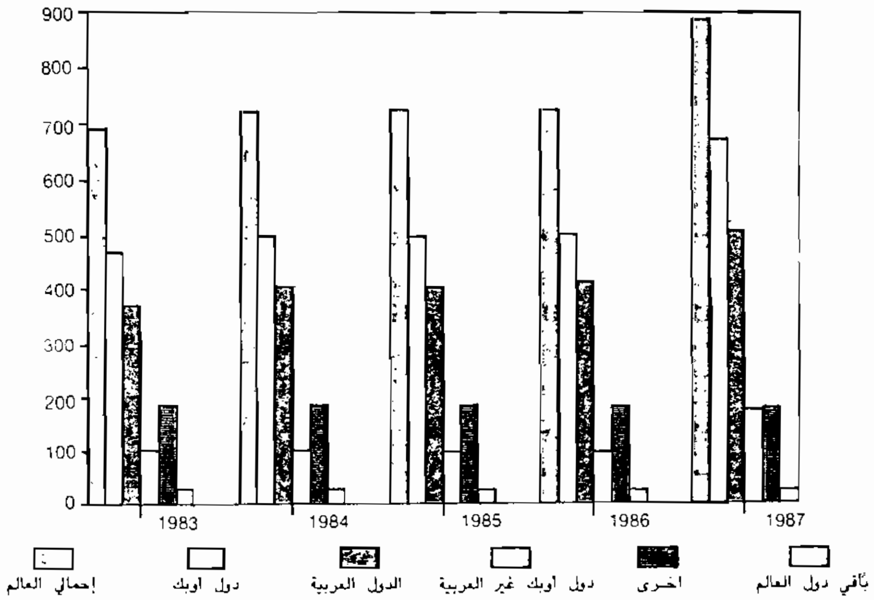
بلغ إحتياطى العالم من الغاز الطبيعى فى نهاية عام ١٩٨٧ حوال ١٠٨ ألف مليار متر مكعب ، وهو تقريباً نفس الرقم المعلن فى نهاية عام ١٩٨٦ كما هو مبين فى الملحق جدول (٧٣ - ١) .

وزادت إحتياطيات الدول العربية مجتمعة بمقدار ١٠١٦ مليار متر مكعب عما كانت عليه عام ١٩٨٦ ، نتيجة لزيادة إحتياطياتها من النفط الخام ، وتحقيق إكتشافات من الغاز الحر في العراق والإمارات . بينما بقيت إحتياطيات كل من قطر وليبيا ومصر دون تغيير . وإنخفضت إحتياطيات كل من البحرين وتونس والجزائر . ومن ناحية أعلن الأردن واليمن الشمالي والمغرب وعمان عن إكتشافات غازية جديدة ، إلا أنه لا تتوفر معلومات عن الكميات المكتشفة حيث أنها لازالت تخضع لعمليات التقييم .

(الشكل ١٠ - ١)

تطور إنتاج النفط الخام عربياً وعالمياً

(مليون ب / ي)



المصدر : الملحق جدول (٧٢ - ١) في الملحق الجدول (٧٤ - ١)

أما إحتياطيات الدول الصناعية فقد تراجعت في عام ١٩٨٧ بحوالي ٢٥٨ مليار متر مكعب عما كانت عليه في العام السابق ، نتيجة إنخفاض إحتياطيات كل من بريطانيا وهولندا . كذلك تراجعت إحتياطيات الدول الإشتراكية حيث إنخفضت احتياجات الاتحاد السوفييتي (سابقاً) بمقدار ٢٨٥٠ مليار متر مكعب ، وهي أكبر

المصدر : الملحق جدول (٧٢ - ١)

من الزيادة التى تحققت فى إحتياطى الصين . وزادت إحتياطيات باقى دول العالم بحوالى ٢٠٠٠ مليار متر مكعب فى عام ١٩٨٧ وجاءت هذه الزيادة من مختلف المناطق حيث توسعت فى السنوات الأخيرة عمليات البحث والتنقيب فى أراضى تلك الدول

(ب) تطور الإنتاج :

بلغ إنتاج الغاز فى العالم ٢١٩٤ مليار متر مكعب فى عام ١٩٨٧ ، أى بزيادة مقدارها ١٤٠ مليار متر مكعب عما كان عليه عام ١٩٨٦ ، كما هو مبين فى الملحق الجدول (٧٤ - ١) .

ومما تجدر الإشارة إليه أن إنتاج الغاز الطبيعى فى الدول العربية إنخفض بحوالى (٥ ٪) عام ١٩٨٧ عما كان عليه عام ١٩٨٦ ويعود ذلك جزئياً إلى تراجع إنتاج النفط الخام فى كل من الجزائر والسعودية وليبيا

وقد حقق الإنتاج زيادات فى جميع المناطق الأخرى فى العالم ، وخاصة فى الدول الإشتراكية والدول النامية غير العربية

الفحم الحجرى :

شهدت إحتياطيات الفحم الحجرى المؤكدة فى العالم بعض الزيادات فى السنوات الأخيرة ، حيث بلغت ٧ ١٠١٧ مليار طن فى نهاية ١٩٨٦ وتحققت معظم هذه الزيادة فى الصين ، حيث إرتفع الإحتياطى فيها إلى ١٧٠ مليار طن . وتتوزع إحتياطيات الفحم الحجرى فى دول العالم الغربى والدول الإشتراكية بنسبة ٣٦ - ٤٨ ٪ على التوالى ، ملحق جدول (٧٥ - ١) .

أما على المستوى العربى ، فلم يطرأ تغير يذكر على الإحتياطيات المؤكدة ، والتى تتوزع بين ثلاثة أحواض هى حوض جرادة فى المغرب (٣٦ مليون طن) ، وحوض عبادلة فى الجزائر (٣٠ مليون طن) ، وحوض المغارة فى سيناء مصر (٥ . ٣٥ مليون طن) ، بالإضافة إلى بعض الإحتياطيات المكتشفة حديثاً خاصة فى السعودية ، والتى لا تزال قيد التقييم .

ولا تتوفر أرقام دقيقة عن إنتاج الفحم فى عام ١٩٨٧ إلا أن الأرقام المنشورة عن الإنتاج خلال النصف الأول من عام ١٩٨٧ تشير بشكل عام إلى المحافظة على المعدلات التى كانت سائدة فى ١٩٨٦ بإستثناء زيادة بسيطة فى إنتاج استراليا

ويقتصر الإنتاج فى الوطن العربى حالياً على منجم جرادة بالمغرب ، الذى أنتج عام ١٩٨٦ حوالى ٧٧٥ ألف طن ، ويتوقع أن يرتفع ذلك حوالى مليون طن فى عام ١٩٩٠ . كما يتوقع بدء الإنتاج من حوض عبادلة فى

الجزائر فى عام ١٩٩٠ أيضاً ، بينما يتم حالياً تجهيز منجم المغارة شمال سيناء فى مصر ، حيث يتوقع أن يصل إنتاجه عام ١٩٩٠ إلى حوالى ٦٠٠ ألف طن .

الطاقة النووية :

لازال إستخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء فى إزدياد مستمر كما هو مبين فى الملاحق جدول (٧٧ - ١) و (٧٨ - ١) بالرغم من أن عام ١٩٨٦ شهد حادث مفاعل تشرنوبل المأساوى . وبشكل عام فإنه من المتوقع إستمرار النمو فى إستخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء ، وزيادة حصتها فى هذا المجال بالمقارنة مع أنواع الوقود الأخرى .

أما فى الوطن العربى فإن الدراسات مستمرة فى سوريا والعراق لتحديد مواقع المفاعلات النووية المزمع إنشاؤها ، كما يخطط المغرب لتشغيل الوحدة الأولى عام ٢٠٠٥ وهناك إهتمام بإدخال الطاقة النووية إلى بلدان عربية أخرى . وفى جميع الأحوال فإنه لا يتوقع أن يبدأ تشغيل أى مفاعل فى الوطن العربى قبل عدة سنوات .

الطاقة الكهرمائية :

تشير البيانات الأولية إلى أن إستهلاك الطاقة الكهرمائية فى العالم قد إرتفع من ٥١٩ مليون طن نفط مكافىء عام ١٩٨٦ مليون إلى ٥٣٠ مليون طن نفط مكافىء عام ١٩٨٧ أى بزيادة قدرها ٢ ٪ . وقد أتت هذه الزيادة من مختلف دول العالم وبخاصة الدول الإشتراكية .

الأنواع الأخرى من الطاقة :

تتلخص المصادر الأخرى للطاقة الشمسية ، وطاقة الرياح ، وطاقة المادة العضوية ، والحرارة الجوفية ، وغيرها . ولم تشهد هذه المصادر تطوراً ملحوظاً خلال عام ١٩٨٧ . ويعود ذلك إلى الفترة الزمنية التى تحتاجها دراسات التطوير والتجارب الميدانية . كما يعود إلى تراجع الإستثمارات فى هذه الأنواع نظراً لإنخفاض أسعار النفط والغاز ، وزيادة إحتياطياتهما

إنعكاسات السوق النفطية على الدول العربية :

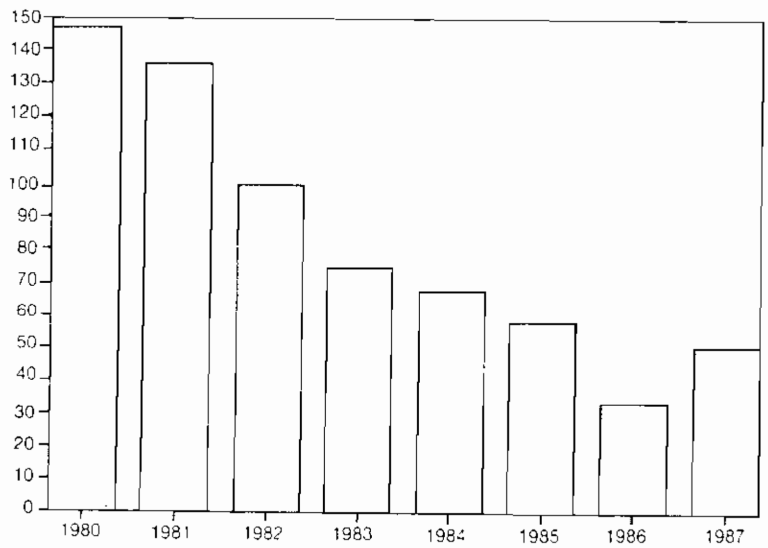
تحمل التوقعات ، التى تشير إلى أن السوق النفطية لن تشهد تحسناً ملموساً فى السنوات القليلة المقبلة ، فى طياتها إنعكاسات خطيرة على الدول العربية التى لاتزال تعانى من الإنخفاض المتواصل فى إيراداتها النفطية ، والتى بلغت فى عام ١٩٨٧ حوالى ٥١ ٪ فقط مما كانت عليه قبل خمس سنوات ، الشكل (١١ - ١) .

ولهذه المقارنة العديد من الدلالات فقد كان عام ١٩٨٠ يمثل نهاية فترة إرتفعت فيها الإيرادات النفطية إلى مستويات لم يسبق لها مثيل . وكانت التوقعات آنذاك تشير إلى إستمرار المستويات العالية من الدخل ، وأن أى إنخفاض سيكون مؤقتاً . وقد شجع على هذا الإعتقاد ما حدث فى أوائل العقود الثلاثة الماضية ، ففى أوائل الخمسينات زادت الإيرادات نتيجة لإرتفاع حصة الحكومة لكل برميل من النفط بعد تطبيق ما يسمى بمناصفة الأرباح ، الذى تزامن مع التوسع الكبير فى إنتاج النفط العربى . وفى بداية الستينيات إستمرت الزيادة فى الصادرات العربية إثر الإكتشافات الهامة فى ليبيا والجزائر ، فى الوقت الذى إستقر فيه دخل الحكومات من البرميل عقب تأسيس منظمة أوبك

(الشكل ١١ - ١)

تطور الإيرادات النفطية للدول العربية

(١٩٨٢ = ١٠٠)



وتميز مطلع السبعينات بزيادة ملموسة فى الطلب العالمى على النفط العربى ، وما تلا ذلك من رفع للأسعار ولذلك فلم يكن مستغرباً أن يسود الإعتقاد بأن الإنخفاض فى الإيرادات النفطية لم يكن سوى حدث عابر . ستعقبه فترة من الإنتعاش النفطى .

المصدر : الملحق جدول (٦٠ - ١)

وقد أدى التدهور الحاد فى الإيرادات النفطية إلى إنخفاض الإنفاق الحكومى ، الذى مايزال يمثل المحرك الأساسى لعملية التنمية فى الدول العربية ، خاصة وأن المصادر البديلة للإيرادات الحكومية لاتزال ضئيلة نسبياً . كما أن التوسع الكبير فى الإستثمارات خلال عقد السبعينات لم يتبعه زيادة مماثلة فى الدخل المتولد عن المصادر غير النفطية ، نظراً لأن الكثير منها كان موجهاً لتوسيع البنية الأساسية وخاصة المواصلات والتعليم والصحة والإنشاءات العامة ، التى تشكل بحد ذاتها ركائز أساسية لعملية النهوض الإقتصادى ، إلا أن مردودها الإقتصادى غير مباشر ، ولا يتحقق إلا بعد فترة طويلة . كما أن البنية الأساسية تستلزم إنفاقاً مستمراً لصيانتها وتوفير المدخلات الأساسية لتشغيلها ، بالإضافة إلى ما يتطلبه بعضها من توسع مستمر ، مثل مرافق الصحة والتعليم ، للوفاء بالإحتياجات المتزايدة للسكان .

الطلب على النفط وأسعاره
خلال الفترة ١٩٨٥ - ١٩٩٠

إن دراسة المدلولات الإقتصادية للتغيرات فى الطلب على النفط العربى تتطلب رصداً (تنبؤاً) للإتجاهات المرجحة فى السنوات المقبلة . وهناك الكثير من تقديرات الطلب على الطاقة والنفط للسنوات ١٩٩٠ – ١٩٩٥ والعام ٢٠٠٠ لكن السجل الخاص بأعمال الرصد التى قام بها راصدو الشئون النفطية كان سيئاً جداً فى السنوات العشرين الماضية (خصوصاً عندما يتطرقون إلى مسألة الطلب) حتى إننا لا نشعر بالكثير من الثقة إزاء تقديراتهم الأخيرة .

وسوف نعتمد كمنطلق سلوك الإستهلاك الإجمالى للطاقة الأولية فى العالم خارج إقتصاديات التخطيط المركزى [١] فى بداية هذا العقد . فبمليارات الأطنان المعادلة للنفط ، كان إستهلاك الطاقة كالتالى :

السنة	استهلاك الطاقة الأولية (مليون طن معادلة للنفط)
١٩٧٩	٤٧٦٩
١٩٨٠	٤٦٩٥
١٩٨١	٤٦٤٢
١٩٨٢	٤٥٧٣
١٩٨٣	٤٥٦٨

(١) تعبير يقصد به دول المنظومة الإشتراكية ، وهو شائع الإستعمال فى أدبيات الأمم المتحدة .

لقد كان هنالك إنخفاض بارز خلال الفترة ١٩٧٩ - ١٩٨٣ ، على نقيض السنوات السابقة ، عندما كان النمو ، مع إستثناءات نادرة ، ظاهرة مميزة . فخلال ١٩٧٩ - ١٩٨٣ ، تراجع إستهلاك الطاقةالأولية بنسبة ٤.٢٥ ٪ تقريباً ، لكنه من الملاحظ أن معدل التراجع مال إلى التناقض بعد بداية حادة فى عامى ١٩٧٩ - ١٩٨٠ . ويعتقد العديد من المراقبين أن الإتجاه التنازلى فى إستهلاك الطاقة الأولية قد بلغ منتهاه .

دعونا الآن ندرس توقعات (١) نمو إستهلاك الطاقة الأولية خلال الفترة ١٩٨٥ - ٢٠٠٠ من خلال ثلاث دراسات مستقلة وإحتوت الأولى على تقديرات مرتفعة ومنخفضة للطلب فى منطقة منظمة التنمية والتعاون الإقتصادى . وكانت معدلات نمو إستهلاك الطاقة الأولية كالتالى :

حالة الطلب	١٩٨٥ - ١٩٩٠ (٪)	١٩٩٠ - ٢٠٠٠ (٪)
طلب مرتفع	٢.٣	٢.٧
طلب منخفض	١.٧	١.٨

ومنظمة التنمية والتعاون الاقتصادى / وكالة الطاقة الدولية هى أكثر حذراً فى إسقاطاتها (تقديراتها) لإستهلاك الطاقة الأولية فى الدول النامية (دول الأوبك وغير الأوبك) وتعترف بوجود قدر غير قليل من عدم اليقين . وقد حددت تقديراتها للفترة ١٩٨٠ - ٢٠٠٠ المعدلات المحتملة للنمو فى نطاق ٤.٩ - ٥.٧ ٪ سنوياً فى البلدان النامية غير الأعضاء في الأوبك . وبالنسبة لبلدان الأوبك فقد كانت تقديراتهم بين ٥.٩ - ٧.٣ ٪ سنوياً للفترة ١٩٨٥ - ١٩٩٠ ، و ٥.٥ - ٥.٩ ٪ للفترة ١٩٩٠ - ٢٠٠٠ . وعلى إفتراض أن الأوزان النسبية لبلدان الأوبك والبلدان غير الأعضاء فى الأوبك فى إستهلاك الطاقة هى فى حدود ٠.٣ و ٠.٧ ، فإن ذلك يعطينا معدلات النمو التالية بالنسبة للعالم الثالث ككل .

	١٩٨٠ - ١٩٨٥	١٩٨٥ - ١٩٩٠	١٩٩٠ - ٢٠٠٠
العالم الثالث	٥.٦ - ٦.٧	٥.٢ - ٦.٢	٥.١ - ٥.٧

وبما أن المعلومات الفعلية عن الفترة ١٩٨٠ - ١٩٨٣ متوفرة الآن ، فإننا نستطيع أن نقدم مبدئياً صحة التقديرات بالنسبة للمرحلة الأولى . ويبدو أن معدل النمو الفعلى خلال الفترة ١٩٨٠ - ١٩٨٣ كان

(١) توقعات الطاقة العالمية ـ منظمة التنمية والتعاون الإقتصادى / وكالة الطاقة الدولية - ١٩٨٢ - (الدراسة الأولى)
ـ الدراسة الثانية لشركة نفطية كبرى (١٩٨٣)
ـ الدراسة الثالثة مؤسسة إستشارية كبرى مستقلة . (١٩٨٤) .

فى حدود ٣.٤ إلى ٣.٥ ٪ سنوياً ، وهو أقل بكثير من التقديرات التى تراوحت بين ٥.٦ و ٦.٧ ٪ للفترة ١٩٨٠ - ١٩٨٥ ، وبما أنه من المشكوك فيه أن يعوض النمو خلال ١٩٨٤ - ١٩٨٥هذا الفارق الكبير جداً فإننا نستطيع أن نستنتج أن تقديرات منظمة التنمية والتعاون الإقتصادى / وكالة الطاقة الدولية بالنسبة للعالم الثالث كانت متفائلة إلى حد بعيد

وقد حددت دراسة أخرى أنجزت عام ١٩٨٣ أن معدل النمو فى إستهلاك الطاقة الأولية بين عامى ١٩٨٣ و ٢٠٠٠ بمعدل ٢.٣ ٪ سنوياً فى العالم خارج الإقتصاديات ذات التخطيط المركزى . هذا فى حين أن تقديرات منظمة التنمية والتعاون الإقتصادى / وكالة الطاقة الدولية فى حالة الطلب المنخفض كانت ١.٧ - ١.٨ ٪ فى بلدان منظمة التنمية والتعاون الإقتصادى ، وكان متوسط تقديراتها بين ٥.٤ - ٥.٧ ٪ بالنسبة للعالم الثالث . وكان المتوسط الموزون للعالم خارج إقتصاديات التخطيط المركزى فى حدود ٢.٥ - ٢.٧ ٪ . وحتى فى حالة الطلب المنخفض التى قدمتها ، كانت منظمة التنمية والتعاون الإقتصادى / وكالة الطاقة الدولية أكثر تفاؤلاً من الدراسة الأخرى . (الثانية)

أما الدراسة الثالثة التى قدمتها مؤسسة إستشارات دولية مستقلة (١٩٨٤) حددت معدل النمو خلال الفترة ١٩٨٥ - ٢٠٠٠ بمعدل ٢.٢ ٪ سنوياً . وهذه التقديرات قريبة من تلك التى قدمتها الدراسة الثانية مع إنها كانت أقل قليلاً . ومن الواضح أن عمليات الرصد الأكثر حداثة هى أكثر تشاؤماً من سابقاتها . وتقديرنا الشخصى هو أن المجال المحتمل لمعدلات النمو المستقبلى لإستهلاك الطاقة الأولية هو بين ٢.٠ - ٢,٤ ٪ سنوياً . وهذه المعدلات المتوسطة قد تخفى على أى حال تقلبات مهمة قصيرة المدى والتى من المرجح أن تحدث خلال الفترة ١٩٨٥ - ٢٠٠٠ .

إن إسقاطات وتقديرات إستهلاك الطاقة الأولية هى مجرد خطوة أولى نحو رصد الطلب على نفط الأوبك والعرب . وتقدر منظمة التنمية والتعاون الإقتصادى / وكالة الطاقة عرض الأوبك من النفط كالتالى (مليون برميل / يومياً) :

	١٩٨٥	١٩٩٠	٢٠٠٠
عرض الأوبك	٢٣ - ٢٦	٢٧ - ٢٩	٢٤ - ٢٨
الطلب على الأوبك	٢٣ - ٢٦	٢٧ - ٣٣	٣٣ - ٤٩

ولا شك فى أن هـذه التوقعات قد أصبحت غير واقعية بالنسبة لعام ١٩٨٥ ، حيث إن إنتاج الأوبك فى ظل أفضل الشروط لا يحتمل أن يتجاوز ١٨ - ١٩ مليون برميل يومياً خلال هـذا العام . ولذلك يبدو أن تقديرات منظمة التنمية والتعاون الإقتصادى / وكالة الطاقة الدولية يجب أن تستبعد بالرغم من الثقة بواضعيها .

ويتوقع الشركة النفطية الكبرى (الدراسة الثانية) التى ذكرت آنفا أن يزداد إنتاج النفط الخام (العالم الحر) إلى ٤٣ مليون برميل يومياً عام ١٩٩٠ وإلى ٤٩ مليون برميل يومياً عام ٢٠٠٠ . ويتوقع أن يكون إنتاج الأوبك كالتالى :

	١٩٨٥ _ ١٩٩٠	١٩٩٠_ ١٩٩٥	١٩٩٥_ ٢٠٠٠
عرض الأوبك	٢٠ - ٢١	٢١ - ٢٣	٢٥ - ٢٧
الطلب على نفط الأوبك	٢٠ - ٢١	٢١ - ٢٣	٢٧

إما الرصد الذى قدمته المؤسسة الإستشارية الدولية الدراسة الثالثة فهو قريب جداً من تقديرات الشركة النفطية . وهـذه التقديرات أعلى بقليل بالنسبة لفترة ١٩٨٥ - ١٩٩٥ ولكنها تلتقى معها فى عام ٢٠٠٠ ويتوقع أن يصل عرض الأوبك ، حسب المؤسسة الاستشارية إلى ٢٢ مليون برمل يومياً عام ١٩٩٠ - و ٢٥ مليون برميل يومياً عام ١٩٩٥ و ٢٧ مليون برميل يومياً عام ٢٠٠٠ .

وإذا أخذنا بالرصدين الآخيرين (الشركة النفطية والمؤسسة الإستشارية) كونهما أكثر اقناعاً . كصورة عن الإتجاهات المستقبلية ، فإننا نقدّر أن يكون إنتاج النفط الخام للأعضاء العرب فى الأوبك فى الفترة ١٩٨٥ - ٢٠٠٠ كالتالى :

جدول رقم (١٠ - ١)

إنتاج النفط الخام المتوقع للبلدان العربية الأعضاء فى الأوبك ، ١٩٨٥ - ٢٠٠٠

(مليون برميل / يومياً)

البلد	١٩٨٥	١٩٩٠	٢٠٠٠
الإمارات العربية المتحدة	١,١٠	١,٢٥	١,٨٠
الجزائر	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٦٠
الجماهيرية العربية الليبية	١,١٠	١,١٥	١,٥٠
السعودية	٤,٧٠	٤,٧٠	٨,٠٠
العراق	١,٧٠(*)	٢,٧٥	٤,٠٠
قطر		٠,٣٠	٠,١٥
الكويت	٠,٣٠	١,١٥	١,٥٠
الإجمالى	١٠,٦٠	١٢,٠٠	١٧,٥٥
اجمالى الأوبك	١٨,٥٠	٢١,٠٠	٢٧,٠٠

(*) يشمل انتاج الكويت والسعودية نيابة عن العراق .

ويبين هذا زيادات قليلة فى الإنتاج العربى بين عامى ١٩٨٥ و ١٩٩٠ وإرتفاعاً أكثر أهمية مع نهاية التسعينات ، ومع ذلك ، فإن إنتاج النفط العربى سوف يصل إلى مستوى ١٨ مليون برميل يومياً عام ٢٠٠٠ ، وهو المستوى الذى إعتمد سابقاً كمنطلق لتقويم التغيرات .

ويفترض رصدنا لأسعار النفط ، بأسعار دولار ١٩٨٥ الثابتة ، عدم حصول إرتفاع حتى عام ١٩٩٢ . وفى الواقع فإن الأسعار الحقيقية ربما تنخفض بين الفترة ١٩٨٥ و ١٩٨٨ / ١٩٨٩ ومن ثم تتحسن عام ١٩٩٢ لتعود إلى مستواها فى عام ١٩٨٥ . وبعد عام ١٩٩٢ فقد ترتفع أسعار النفط بصورة ملحوظة لتصل إلى ٤٠ ـ ٤٥ دولاراً (بأسعار ١٩٨٥ الثابتة) مع حلول عام ٢٠٠٠ .

إما صورة عائدات النفط فستكون كما يبينها الجدول رقم (١١ - ١) .

وهذا الرصيد يشير إلى عدم عودة عائدات نفط الأعضاء العرب فى الأوبك إلى المستوى الأساسى الذى كان ١٧٢ مليار دولار (والذى يجب أن يرتفع إلى ٢١٥ مليار دولار لكى يحافظ على القيمة المقابلة للعائدات بدولارات ١٩٨٥ الثابتة) قبل وقت متأخر جداً من التسعينات . وفى غضون ذلك فقد تتراجع العائدات كثيراً إلى ما دون نسبة ٤٠ ٪ من هذه القيمة الأساسية قبل أن تسجل تحسناً بطيئاً .

ومن الممكن الآن طرح الإنخفاض فى العائدات بشمولية أكثر . فالإنخفاض يبدأ عام ١٩٨٢ ويتوقع أن يبلغ منتهاه عام ١٩٨٨ – ١٩٨٩ ، لكن التحسن الصعودى اللاحق سيمتد على مدى عشر سنوات . وفى عام ١٩٩٨ – ١٩٩٩ فقط ستتحسن العائدات لتبلغ المستوى الأساسى . ولذلك فإن الفترة المتوقعة لـ « أزمة العائدات » هى بالتالى طويلة جداً ، وتقدر منذ بدايتها وحتى النهاية بـ ١٦ – ١٧ عاماً .

جدول رقم (١١ – ١)

العوائد المتوقعة للبلدان العربية الأعضاء فى الأوبك

	١٩٨٥	١٩٨٨	١٩٩٠	١٩٩٢	٢٠٠٠
الإنتاج (مليون برميل/يومياً)	١٠.٦٠	١١.٠٠	١٢.٠٠	١٣.٥٠	١٧.٥٥
الإستهلاك الداخلى (مليون برميل/يومياً)	١.١٦	١.٢٧	١.٣٥	١.٤٦	٢.٠٠
الصادرات (مليون برميل/يومياً)	٩.٤٤	٩.٧٣	١٠.٦٥	١٢.٠٤	١٥.٥٥
الأسعار (دولار / برميل)	٢٧.٥	٢٥.٠	٢٦.٠	٢٧.٥	٤٠.٠
العائدات الإجمالية (مليار دولار)	٩٤.٧٥	٨٨.٨	١٠١.٠	١٢٠.٨	٢٢٧.٠

ففى عام ١٩٨٢ ، كان الإنخفاض فى العائدات مؤلماً لكنه لم يكن مأساوياً ، وكان التوقع السائد هو أن الأزمة ستأخذ طابعاً إيجابياً ولكن بصورة مؤقتة . إما اليوم فمن الصعب أن نرى الحاشية الفضية . للسحابة إذ أنه تبين أن الهزة كانت عميقة وإن آثارها ، كما هو متوقع ، ستبقى ماثلة لفترة طويلة من الزمن .

وترتكز نظرية « الحاشية الفضية » (١) على محورين ، بالرغم من أن معظم القائلين بها يختارون عادة أحد المحورين ولكنهم نادراً ما يأخذون بالأثنين معاً .

المحور الأول : وهو يركز على مسألة النضوب السريع لإحتياطيات النفط . وسيمكن الإنخفاض في الطلب على النفط (الإنخفاض فى العائدات هو نتيجة حتمية له بكل بساطة) البلدان العربية من الحفاظ على مواردها الطبيعية ومن الإقتراب بمعدلات الإستخراج من المسار الأمثل .

---

(١) التوقعات المتفائلة (Silver Lining) .

وعلى أى حال ، فإن الغاية من وراء المحافظة على الموارد هى إنها يجب أن تكون قضية سياسية واضحة تجاه واقع البلدان المنتجة ، وليس نتيجة لقوى أجنبية لا تملك هذه البلدان سيطرة عليها . وإحتمال أن تحدد هذه القوى الخارجية معدلات إنتاج قريبة من المستويات التى ترغب بها البلدان المصدرة للنفط (مع الأخذ بعين الإعتبار حجم إحتياطياتها ، وإتساع أفق تنميتها وغيرها من القيود المرتبطة بها) هو إحتمال معدوم تماماً . وقد رأينا أن منتجى النفط العرب دفعوا إلى إنتاج كميات أكبر بكثير من الأحجام التى كانوا يفضلونها فى الستينات والسبعينات . كما ويبدو أن مسار الإنتاج المتوقع خلال دورة ما بعد ١٩٨١ وحتى أواخر التسعينات سيكون فى بعض الأوقات أدنى بكثير من المستويات المرغوبة .

ومن الصعب أن نكون أكثر دقة فى هذه المسألة لأن بلدان قليلة جداً تضع نصب أعينها أهدافاً محددة بوضوح إزاء مسألة النضوب . والكويت هى الإستثناء البارز الوحيد نظراً لتوفر بيانات رسمية (١٩٨٠) تؤكد أن الهدف الذى تسعى له الحكومة هو التوصل إلى نسبة للإحتياطى / الإنتاج تعادل مائة عام (أى أن يكفى الاحتياطى للاستمرار فى الإنتاج مائة عام) . إما آراء السعودية المعلنة فى هذا الصدد فهى أقل وضوحاً ، بالرغم من القرار الذى إتخذته فى أواخر السبعينات بتحديد الحد الأقصى المباح للإنتاج بـ ٨.٥ مليون برميل يومياً ، وهو القرار الذى يمكن إعتباره دليلاً على وجود سياسة مطلقة إزاء النضوب .

وإستنتاجنا هو أن الإنخفاض فى الطلب العالمى على النفط العربى لم يشكل بعد ، بالرغم من إنه يتضمن بالضرورة محافظة أكبر للموارد ، عاملاً مساهماً فى معالجة مسألة النضوب . فالأوبك – وهذا يعنى أعضاءها العرب – لا تزال تؤدى دور المورد الرصيد ، وهو الدور الذى يمنعها ، وبشكل فعال ، من إختيار وإعتماد معدلات الإستخراج التى تناسبها .

المحور الثانى : الذى يشكل دعامة لمقولة « الحاشية الفضية » هو أن الزيادة المفاجئة فى الثروة النفطية سببت إنفاقاً عقيماً ، والكثير من التدخلات الشخصية فى قضايا السياسة الإقتصادية ، وعدم إستقرار التوقعات وتوترات إجتماعية وهذا التراجع فى العائدات يمكن إنتهازه كفرصة لتحسين الإدارة الإقتصادية للبلدان المصدرة للنفط ولتوجيه التنمية الاقتصادية فى مسار فعال .

وهناك الكثير من الإقناع في هذه المقولة لكن أهميتها تتأثر بعدد من المحاذير لسوء الحظ فمن الصحيح أن الزيادة المفاجئة فى الثروة النفطية فى السبعينات تسبب بمشاكل وتوترات قللت من إيجابياتها الظاهرة . ولكنه بصراحة فإن المنفعة المباشرة لهذا الثراء كانت الزيادة فى الاستثمار والإستهلاك . ومقولة المنفعة فى الاقتصاد هى أن هدف التنمية هو رفع مستوى الإستهلاك الحالى (عبر نمو الدخل) والمستويات المتوقعة للإستهلاك المستقبلى (عبر الاستثمار) . وهناك مقولة أكثر حداثة تركز على ناحيتين فى التنمية :

١ - التغيرات النوعية والبنيوية فى الإقتصاد

٢ - تعزيز القدرة على متابعة النمو الإقتصادى على المدى الطويل . وهاتان الناحيتان ترتبط الواحدة منهما بالأخرى بالطبع لأن القدرة على متابعة النمو تعتمد كثيراً على التغير الجذرى البنيوى فى الإقتصاد النفطى

وقد كان من الصعب إستيعاب الزيادة المفاجئة فى الثروة النفطية فى السبعينات على الفور . وقد سببت هذه الزيادة بعض المشاكل القصيرة الأمد التى أخذت شكل التضخم ، ومصاعب النقل ، والمضاربات على الأراضى .. الخ ، والتى أمكن التغلب عليها لحسن الحظ خلال سنوات قليلة . ولكنها ، سببت مزيداً من المشاكل الأساسية التى تبين أنه من الصعب معالجتها

المشكلة الأولى : كانت الاستثمار الهائل فى مشاريع عقيمة . وهذه المشاريع لا تشمل فقط المشاريع التى تنفذ لأغراض معنوية أو لخدمة أهداف الإستهلاك المظهرى . وقد إزداد الهدر لأن سلطات التخطيط وغيرها من هيئات صنع القرار لم تجد الوقت والمواردالللازمين لدراسة إقتصاديات المشروع ولكى تتأكد من أن الاستثمارات ستعود بمعدل إيجابى من العوائد .

والقول بأنه ليس من الضرورى أن يشكل الإنخفاض فى عائدات النفط خسارة مماثلة بالنسبة للإقتصاد ، يأخذ بعين الإعتبار الإنفاق على هذه المشاريع غير الإقتصادية . وإذا كان قسم من العائدات قد هدر على أى حال ، فإن تأثير الإنخفاض فى الدخل النفطى (طالما أن الإنخفاض هذا هو فى الكمية وليس فى الأسعار) ليس سلبياً . على العكس ، فمن الأفضل إبقاء النفط الإضافى فى الأرض بدلاً من مبادلته بمشاريع عقيمة قد تستنزف الموارد بعيداً عن الإقتصاد عوضاً عن أن تخلق دخلاً .

المشكلة الثانية : كان إنفاق الحكومات الحالى غير المجدى . وربما يشمل هذا الإنفاق الزائد على الدفاع ، كما حدث فى إيران خلال السبعينات ؛ والتوسع غير الضرورى فى التوظيف الحكومى ؛ ودفع عمولات ضخمة لعملاء الصفقات ؛ وشراء الأراضى بأسعار متضخمة لإعادة بيعها فيما بعد بأسعار أدنى ؛ ونفقات الدعم الكبيرة لنشاطات مختلفة تشمل القروض الحرة ... الخ ، وكانت الحكومات تدفع أيضاً إلى تمويل برامج للمساعدات الخارجية بطريقة ضخمة ، وتزيد كثيراً عن المستويات التى يمكن أن تبررها المصلحة الوطنية .

ومرة أخرى، يمكن إعتبار الإنخفاض فى عائدات النفط والذى سيدفع بالحكومات إلى وقف هذه النفقات أمراً إيجابياً . فمن الأفضل أن يحافظ على النفط الإضافى على أن يذهب هدراً فى نفقات عديمة الجدوى .

المشكلة الثالثة : هى أن الثروة النفطية منعت الحكومات من إعتماد سياسات إقتصادية متينة فى قضايا معينة كالنظام الضريبى ، وتحديد أسعار الطاقة والغذاء ، ومعدلات الفائدة ... الخ وتستدعى السياسات الإقتصادية الجيدة تحديد أسعار السلع بتكلفة الحصول عليها بهدف تجنب هدر الموارد فى غير مكانها . إذ أن معظم البلدان المصدرة للنفط تسعر النفط والغاز والطاقة الكهربائية فى الإقتصاد المحلى بجزء قليل من التكلفة الحقيقية للحصول عليها ، فتشجع بذلك على الإستهلاك العقيم بنسب مرتفعة . وتتسع هذه السياسة بعض الأحيان لتشمل السلع الغذائية الرئيسية والمياه . والمبررات التى تقدم عادة والتى تربط بين الرخاء الاجتماعى وإعادة توزيع الدخل هى مبررات غير صالحة ، وسياسة الأسعار ليست الأداة المناسبة لتحقيق هذه الأهداف . والنهج الصحيح هو فى السماح للأسعار بتأدية دورها بكفاية وفعالية فى تخصيص الموارد ، وإستخدام الضرائب والدعم بهدف توزيع الدخل أو الثروة وغير ذلك من الأهداف الاجتماعية .

وإذا كان الإنخفاض فى عائدات النفط يجبر الحكومات على إعادة النظر فى سياسات أسعارها وتطبيق نظام ضرائبى يتيح تطوير إدارة مالية (غير موجودة حتى الآن) ، فبإستطاعة المرء حينها أن يقول بأن للسحابة حاشية فضية . مثل هذه الإصلاحات ضرورية لتحقيق خطوات التنمية على المدى الطويل .

المشكلة الرابعة : هى أن الإزدياد المفاجىء فى عائدات النفط والإرتفاع المرافق له فى النفقات قد سبب تغيرات إجتماعية سريعة إلى درجة تقييد قدرة المجتمع على الإستيعاب والتكيّف . وشملت هذه التغييرات حدوث هجرة داخلية بمعدل سريع من الريف إلى المدن ، إضافة إلى التدفق الهائل للعمال الأجانب وقد غيّر هذا من المواقف تجاه العمل والتعليم وإمتلاك الثروة وعرّض للتوتر العلاقات العائلية والاجتماعية . وقد يوفر الإنخفاض فى عائدات النفط مجالاً لالتقاط الأنفاس ، لأنه يبطىء بالضرورة سرعة نمو الدخل ، مما يتيح للمجتمع الوقت الذى يحتاجه لإستيعاب التغيرات الثورية التى حدثت فى السبعينات .

المشكلة الخامسة : هى أن إنفجار أسعار النفط فى العقد الماضى أدى إلى توقع إستمرار نمو الدخل بمعدلات مرتفعة جداً لا يمكن تلبيتها على الإطلاق . وقد شوهت هذه التوقعات التكهنات بالإحتمالات المستقبلية وشجعت الفهم غير العقلانى لما يمكن للإقتصاد النفطى ـ نظراً لتخلف بنيته وفقدانه للموارد غير النفطية ـ أن يحققه . وفى هذا الإطار يشكل إنخفاض عائدات النفط تجربة واقعية قد تقلل من التوقعات وتركز التكهنات على الإحتمالات العقلانية للتنمية الأقتصادية فى المستقبل . وقد يكون العلاج صعباً لكنه ضرورى بالنظر إلى الأخطار المترتبة على الإبقاء على التوقعات الكثيرة التى لا يمكن تحقيقها أو إشباعها إطلاقاً .

وكما ذكر آنفاً ، فإن لإتباع هذا النمط من التفكير حسنات كثيرة ، ومع ذلك لا تزال بعض المحاذير واردة أولاً ، علينا إلا نتوقع أن يساعد الإنخفاض فى العائدات الحكومات على وقف جميع الاستثمارات غير المجدية والنفقات الجارية المبددة . ولا شك فى أنه سيتم تحقيق بعض التقدم عل هذه الجبهة ، ولكن قد نواجه

مصاعب جمة فى الطريق نحو التحسينات . ومع أن الإستثمارات ستنخفض ، إلاّ إنه ليس هناك ما يضمن أن تستمر جميع المشاريع الجيدة ، وأن يتم نبذ جميع المشاريع غير الإقتصادية . ومثل هذه النتيجة إستدعت تحسينات مهمة فى عملية صنع القرار الإقتصادى ، لكن الإنخفاض فى العائدات الذى يقيد الأموال لا يغير بالضرورة فى المقدرة العملية للمخططين والسلطات الأخرى المختصة وكثيراً ما كانت المشاريع الفاشلة تنفذ إستجابة لضغوط مجموعات نافذة لها مصالح حيوية فى المشاريع . هذه المجموعات ستستمر فى ممارسة نفوذها وتضغط لتحقيق بعض مشاريعها المفضلة برغم إنخفاض العائدات .

وكذلك ستجد حكومات عربية كثيرة صعوبة فى تخفيض نفقات الدفاع نظراً للنزاع العربى ـ الإسرائيلى الذى طال امده يضاف إلى ذلك أن معظم المساعدات العربية تدعم بلداناً عربية شقيقة (بينها فلسطين) وهى إما من بلدان المواجهة مع إسرائيل أو إشتركت فى حرب الخليج . وقد تقيد الأهداف السياسية الكبيرة قدرة مصدرى النفط العرب على تخفيض هذه المساعدات بصورة بارزة .

صحيح أن الإنخفاض فى العائدات فى العائدات قد يحسن السياسات الإقتصادية . وفى الواقع ، فقد إتخذت خطوات متواضعة مؤخراً فى هذا الإتجاه فى عدد من البلدان العربية المصدرة للنفط ، فرفعت أسعار الوقود المحلية فى بعض الأماكن وخفضت بعض نفقات الدعم غير المباشرة . لكن الحكومات ، بالرغم من موقعها الجيد فى هذه القضايا ، مقيدة من الناحية السياسية لأن السكان أصبحوا معتادين على الأسعار المتدنية وسيستاؤن من التغيرات التى قد تزيد من تكلفة المعيشة . هذه المسألة يمكن أن تكون حساسة جداً ومن السهل أن نفهم سبب تردد الحكومات .

ونحن نفضل أن نقول أن الحجج القوية فى صالح نظرية « الحاشية الفضية » ترتبط بمشاكل التغيرات الاجتماعية والتوقعات الواقعية . إذ أن المجتمع بحاجة إلى الوقت للتكيف مع التحول السريع الذى جرى فى السبعينات ، والفترة التى ستبطىء فيها سرعة النمو وقد تكون مفيدة إذا ما أحسن إستغلالها . ويعود للحكومات أن تستغل الفرصة وأن تحقق أقصى ما يمكن تحقيقه منها . وعلى أى حال ، من الضرورى تجنب الحل المتطرف أى ترك معدل النمو الإقتصادى يهبط فجأة من مستوى مرتفع إلى مستوى منخفض . ومن الممكن أن يسبب هذا الهبوط مشاكل أخرى فى التكيف ، خطيرة فى عواقبها كخطوة مشاكل التسارع المفاجىء فى النمو الإقتصادى . ومن المهم أيضاً الاستفادة من الفرصة الماحة لتحديد أهداف التنمية على المدى الطويل فى البلد وإختيار نمط التغيير الإجتماعى والإقتصادى المناسب والمرغوب . وستضيع الفرصة بالتأكيد إذا ما كانت الحكومات خائفة أو بقيت على إهمالها .

ذكرنا سابقاً أن الإنخفاض فى العائدات النفطية فى الثمانينات وأوائل التسعينات يتوقع أن يكون كبيراً

وأن يؤثر على إقتصاديات النفط على مدى فترة طويلة للغاية من الزمن . وتبرز النتائج الإقتصادية السلبية بسبب طول أمد وعمق الأزمة المتوقعين للطلب على النفط

وترتبط التأثيرات الإقتصادية ، بصورة أساسية ، بمعدلات النمو الإقتصادى ومعدلات التراكم الرأسمالى . ويتسع تأثيرها المعاكس إلى خارج البلدان الرئيسية المصدرة للنفط لأن بلداناً عربية أخرى تعتمد إلى حد ما على ثروات النفط . بعض هذه البلدان ـ كمصر والبحرين وعمان وسوريا وتونس ـ هى نفسها مصدرة للنفط . وهى محمية من إنخفاض العائدات من النفط بسبب إنخفاض حجم الصادرات لأنها غير مقيدة بحصص إنتاج الأوبك وقادرة على بلوغ الحد الأقصى فى الإنتاج والتصدير ، ولكنها تعانى من التخفيضات فى أسعار النفط التى نجمت بحد ذاتها عن أزمة الطلب .

ولكن مصدرى النفط الصغار هؤلاء معاً ، بالإضافة إلى البلدان العربية غير النفطية (كالأردن واليمنين) . يستفيدون بصورة غير مباشرة من النمو الإقتصادى فى الإقتصاديات المصدرة الكبيرة عبر التحويلات ، والإستثمارات المباشرة ، والتبادل التجارى والمساعدات وغيرها من العلاقات الإقتصادية . ومن المؤكد إذن له تتأثر بأزمة الطلب على النفط بصورة سلبية حتى ولو كانت هى نفسها لا تملك النفط .

ويهدف شرح هذا التأثير على معدلات النمو الإقتصادى والتراكم الرأسمالى ، الناجم عن الإنخفاض فى عائدات النفط سوف نعمد إلى الإستفادة من نتائج دراسة منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط (الأوبك) إينى ENI المهمة جداً للإعتماد المتبادل والتعاون العربى .

وقد إعتمدنا كمؤشرات للنمو يعول عليها معدل الزيادة للناتج المحلى الإجمالى للبلدان غير النفطية (حيث النفط هو العامل الخارجى) ومعدل التراكم الرأسمالى .

ويمكن إستنتاج التالى من الجدول رقم (١٢ - ١) أولاً ـ بالرغم من إختلاف مدى تأثير « أزمة الطلب على النفط » على معدلات النمو من بلد إلى آخر ، فهو يميل إلى أن يكون مهماً . ثانياً ـ أن هذا التأثير أكثر حدة بكثير بالنسبة للبلدان القليلة القدرة على الإستيعاب (الكويت ، الإمارات العربية المتحدة ، ليبيا والمملكة العربية السعودية) منه على البلدان الكبيرة القدرة على الإستيعاب كالعراق والجزائر . ثالثاً ـ وكما هو متوقع ، فإن التأثير ليس كبيراً جداً على البلدان ذات الاعتماد البسيط أو غير المباشر على النفط ، كمصر وسوريا

والإستنتاج الأولى هو أن النمو الإقتصادى سيتباطأ فى البلدان العربية الرئيسية المصدرة للنفط مرة أخرى ، من الأجدر عدم مقارنة معدلات النمو التى قد تتحقق خلال الفترة ١٩٨٥ - ١٩٩٥ بالأداء المرتفع جداً فى السبعينات . وقد ذكرنا بإستمرار أن السبعينات كانت فترة غير عادية ، وقد شهد إنفجار النمو فى ذلك

العقد العديد من المشاكل والآثار الجانبية غير المرضية . وقد يكون النمو فى الناتج المحلى الإجمالى للبلدان غير النفطية ، والذى تراوح بين ١٠ - ٢٠ ٪ سنوياً ، وفى جانب منه وهمياً أو غير مجد . عوضا عن ذلك تجدر العودة كدليل إلى المعدلات القابلة للإستمرار التى تتراوح بين ٦ - ٨ ٪ والتى قد تكون متفقة مع تنمية كفوءة وغير تضخمية وهادئة والمقلق أن هذه النماذج تشير إلى أن هذه المعدلات المقولة المرجعية لن تتحقق خلال الفترة ١٩٨٥ - ١٩٩٥ .

ولأزمة الطلب على النفط هـذه أيضـاً مدلولات إقتصادية وسياسية اشمل . فقد تزعزع الأزمـة ، إذا ما طالت وإستفحلت ، التعـاون ضمن الأوبك وتضعف سـيطرتها على تحديد أسـعار النفط العـالمية . وإذا ما حدث ذلك ، سـتكون خسـائر العائدات أكبر بكثير من هـذه التوقعات ، وقد تكون العواقب الإقتصـادية وخيمة

وأيضاً ، قد تضعف أزمة الطلب على النفط االوطن العربى على المسرح السياسى الدولى . فالنفط ليس مصدراً للعائدات وحسب ، بل إنه عامل مهم فى الحياة السياسية الدولية . وإضعاف الأوبك قد ينقص من قدرة البلدان العربية على المساومة فى المعترك السياسى وخصوصاً فى مواجهة الغرب .

النفط هو مصدر مهم للثروة بالنسبة للعالم العربى وتأثره يشمل المنطقة بأسرها ـ الإقتصاديات النفطية وغير النفطية على السواء . وقد تعرض سوق النفط العالمى لإضطرابات خطيرة فى السبعينات وأوائل الثمانينات . ودورة الصعود والهبوط طويلة بصورة غير عادية تمتد خلالها المرحلة التصاعدية من ١٥ إلى ٢٠ عاماً ، إما المرحلة التنازلية فقد تمتد أيضاً على مدى ١٠ أو ١٥ عاماً .

وبسبب الإعتماد الذى ينفرد به الإقتصاد العربى على هذا العامل ، فإن أثر هذه الدورة الطويلة والعنيفة قد يكون مدمراً للغاية . فقوة الأوبك التى ظهرت بقوة كبيرة على الأسعار فى السبعينات فإنها مقيدة فى نواح أخرى . فالأوبك لم تكن قادرة على السيطرة على هذه الدورة لتسليس حركات الإنتاج وقد فرض معدل نضوب النفط علي بلدان الأوبك جزئياً نتيجة لعوامل خارجية ، مع أن معدل النضوب هو العامل الأكثر حسماً فى معايير التخطيط التنموى الطويل المدى . لقد تمخض الصعود وإنفجار أسعار النفط عن العديد من المكاسب المهمة مع بعض من التبعات السلبية . وتشتمل مرحلة النزول على بعض الحسنات التي أشرنا إليها ، لكنها مكلفة أيضاً

وعلى أى حال ، فالحكومات عاجزة تماماً إزاء هذا الوضع المعاكس القائم . فهى تستطيع أن تحاول الإستفادة بأفضل وجه من المنافع الكثيرة وتقليص الخسائر عبر السياسات المناسبة . وعليها أن تبذل قصارى جهودها لإبقاء الأوبك موحدة خلال الأزمات الحرجة التى تواجهها لاحقاً . والفشل على هذا الصعيد سيزيد من

وعلى أى حال ، فالحكومات عاجزة تماماً إزاء هذا الوضع المعاكس القائم . فهى تستطيع أن تحاول الإستفادة بأفضل وجه من المنافع الكثيرة وتقليص الخسائر عبر السياسات المناسبة . وعليها أن تبذل قصارى جهودها لإبقاء الأوبك موحدة خلال الأزمات الحرجة التى تواجهها لاحقاً . والفشل على هذا الصعيد سيزيد من المشاكل والخسائر فى المستقبل . لكن عليها أن تلقى أيضاً نظرة دقيقة على دورها كمورد الرصيد وإن تبلور سياسة أكثر تطوراً بدلاً من الدفاع العنادى عن مستوى أسعار النفط ومن المهم محاولة إدارة الطلب على النفط كما هو للدفاع عن مستوى أسعار النفط . وخلاف ذلك فإن مصدّر النفط سيظل يقع ضحية محركات الدورات العنيفة

جدول رقم (١٢ - ١) معدلات نمو المؤشرات الإقتصادية الرئيسية ، ١٩٧٥ - ١٩٩٥

(نسب مئوية)

البلد	١٩٧٥ - ١٩٨٠	١٩٨٣ - ١٩٩٠	١٩٩٠ - ١٩٩٥
الإمارات العربية المتحدة			
الناتج المحلى الإجمالى غير النفطى	١٠.٥٢	٣.٨٩	٤.٧٢
التكوين الرأسمالى الإجمالى	٩.٨٢	٤.٢١	٣.٥٠
الجزائر			
الناتج المحلى الإجمالى غير النفطى	١١.١٢	٦.٨٩	٩.٣٠
التكوين الرأسمالى الإجمالى	٧.٩٨	٦.٠١	٧.٥١
الجماهيرية العربية الليبية			
الناتج المحلى الإجمالى غير النفطى	١٧.٠٠	١ ٦٠	٣ ١٩
التكوين الرأسمالى الإجمالى	٢ ٣٤	. ٣٦	١ .٤
السعودية			
الناتج المحلى الإجمالى غير النفطى	١٢.٧٩	٣ ٩٤	٤.٦٩
التكوين الرأسمالى الإجمالى	٢٢.٦٧	٤.١٤	٣ .٠
سوريا			
الناتج المحلى الإجمالى غير النفطى	٧ ٣٠	٥.٣٥	٧.٠٢
التكوين الرأسمالى الإجمالى	٦.٨٢	٤.٠٧	٥.٠٠
العراق			
الناتج المحلى الإجمالى غير النفطى	١٢ ٦١	٥.٠٦	٣.٠٩
التكوين الرأسمالى الإجمالى	٦.٢٧	٤.٣٨	١ ١٣
الكويت			
الناتج المحلى الإجمالى غير النفطى	١١ ٧٤	٢ ٨٣	٨.٥٠
التكوين الرأسمالى الإجمالى	٢.٤١	١ ٤٢	٤.٦٠
مصر			
الناتج المحلى الإجمالى غير النفطى	٦.٠٠	٤.٥٦	٤ ٤١
التكوين الرأسمالى الإجمالى	١٦.١٣	٥.٢٥	٦.٨٤

الفصل الثالث

صناعة التكرير فى الوطن العربى

- الموارد المتنافسة

- الطلب على المشتقات البترولية

- الطلب فى الدول الصناعية

- الطلب فى الدول العربية

- تطور صناعة التكرير العالمية

صناعة التكرير العربية (١)

يلعب النفط الخام ومنتجاته دوراً هاما فى التكوين الإقتصادى لكثير من الدول العربية المنتجة للنفط ، كما يؤثر بطريقة مباشرة على باقى الدول العربية نظراً لما للطاقة بشكل عام والنفط بشكل خاص من مردود على تكاليف برامج التنمية الصناعية والإقتصادية .

وقد شهد العالم تغيرات كبيرة فى الصناعة النفطية خلال العقدين الماضيين من الناحية الفنية والإقتصادية . وبدأت هذه التغيرات بطفرة فى الأسعار فى عام ١٩٧٣ بعد فترة طويلة من الجمود غير المعقول فى أسعار النفط بدأت منذ الحرب العالمية الثانية وإستمرت حتى بداية السبعينات . وقد أثرت هذه الأسعار المنخفضة (المفروضة من قبل الدول الصناعية والشركات الإحتكارية الأجنبية) على تقدم تكنولوجيا تكرير البترول وعلى معدلات طلب الطاقة ، مما أدى إلى هدر الموارد الطبيعية ، وكاد أن يقود العالم إلى حافة النقص الكامل فى موارد الطاقة قبل إيجاد بديل إقتصادى ومعقول للنفط الخام ومشتقاته . إلا أن إرتفاع الأسعار إلى معدلات واقعية فى السبعينات أدى إلى نشاط ملحوظ فى التكنولوجيا البديلة وترشيد فى إستغلال النفط الخام ومنتجاته إلى جانب تقدم الصناعة النفطية نفسها وتطوير طرق الإنتاج والتكرير . ومع إنتهاء السبعينات بدأت هذه عوامل جديدة على إقتصاد الطاقة بوجه عام ، من حقول نفط جديدة كانت غير مجدية إقتصادياً سابقاً إلى إحلال بعض الموارد كالغاز والفحم بدلاً من مشتقات النفط الخام . الأمر الذى قلل الطلب على هذه المنتجات وأدى بالتالى إلى تدهور سعر النفط الخام ومنتجاته إلى أسعار مقاربة لأسعار الستينات من حيث القيمة الفعلية .

وقد أثر هذا سلباً على ما قد أحرزته صناعة التكرير فى العقد السابق وكاد أن يؤدى إلى تعطيل بعض المصافى الحديثة التى أعتمدت فى تصميمها على الإستفادة القصوى من كافة مكونات النفط الخام .

وبالطبع فإن تأثير هذه التغيرات كان أشد وقعاً على الدول النامية المنتجة للنفط وخاصة الدول العربية ، لما شهدته أواخر السبعينات من توسع فى القدرة الإنتاجية للمصافى العربية

---

(١) سعد عكاشة ، عباس المجرن ، أخرية حسنين ، كيث مارون ، « صناعة التكرير العربية : الخيارات التقنية والإقتصادية للتسعينات ، مؤتمر الطاقة العربى الرابع ، بغداد ، ١٤ – ١٧ مارس ١٩٨٨

الموارد المتنافسة :

ليس هناك من صناعة يمكن أن تتجاهل تأثير الموارد المتنافسة (١) ولاسيما تلك التى تتعرض إلى عدد من المنافسين الذين يسيرهم توجيه سياسى رئيسى يستهدف إزاحتها من المكانة التى تشغلها فى الإقتصاد . ولقد نشط الإتجاه نحو إستغلال مزايا التكنولوجيا الجديدة للسماح بالإستبدال التنافسى للنفط ومنتجاته سواء بإعتبارها مصدراً للطاقة أو لقيما فى الصناعة منذ ما سمى « بأزمة الطاقة » فى عام ١٩٧٣ .

أن السؤال الذى يجب أن يطرحه المرء هو كم من الإنجازات قد تمت فى سبيل إستبدال النفط كمصدر رئيسى للطاقة ، وما أثر هذه التكنولوجيا الناشئة على الطاقة بحلول عام ٢٠٠٠ . وحتى نصل إلى تنبؤات معقولة فى هذا الصدد فعلى المرء أن يتقبل مجموعة من الإفتراضات التى تتراوح فى صحتها بين ما هو فى حكم المؤكد وما هو فى حكم المحتمل . وأول هذه الإفتراضات هو أن النفط الخام سيتحول دوره من مصدر حدى للطاقة يمتص التغيرات فى العرض والطلب إلى دور المورد الرئيسى فى القطاعات التى يخدمها .

وبالنظر إلى البيانات المتوفرة (٢) والتى تقدم تفصيلات عن الطاقة المستخدمة ، فإننا نجد أنه بإستثناء قطاع النقل فإن كافة القطاعات الأخرى مثل الصناعة والإستخدام المنزلي وتوليد الكهرباء ، قد شهدت إنخفاضفى نسبة إستهلاكها للنفط كمصدر للطاقة بين عامى ١٩٧٥ و ١٩٨٥ ، لصالح الزيادات التى سجلها إستهلاك الفحم الحجرى والغاز الطبيعى والطاقة النووية . ولقد كان معدل زيادة إستهلاك الطاقة فى قطاع النقل بين عامى ١٩٧٥ و ١٩٨٥ حوالى نصف معدل الزيادة بين عامى ١٩٦٥ و ١٩٧٥ . إلا أن الزيادة فى الإستهلاك قد نجمت عن إستخدام النفط دون مساهمة من جانب المصادر الأخرى . إما الإفتراض الثانى فهو أن سعر برميل النفط الخام لن يتجاوز الـ ٢٨ دولاراً فى المتوسط حتى عام ٢٠٠٠ أى بزيادة حقيقية تعادل ٢ ٪ سنوياً كما لن يكون هناك إنخفاض حاد فى الإنتاج أو الأسعار خلال هذه الفترة . والإفتراض الثالث هو تولد ضغوط فى مواجهة الأضرار البيئية التى يسببها إستخدام مصادر الطاقة البديلة وبصفة رئيسية الفحم والطفل النضيدى ، مما يتبعه تحسن فى حصة النفط فى صناعة توليد الكهرباء والتدفئة وتباطؤ فى إنشاء وتشغيل المصانع المعتمدة على الفحم كوقود وذلك بسبب المشاكل البيئية .

والإفتراض الرابع هو أن تكلفة تحويل الفحم إلى سائل أو غاز مرتبطة بصورة مباشرة أو غير مباشرة بأسعار النفط . ويعنى ذلك أن هناك إرتباطاً مباشراً بين سعر العمليات الجديدة وأسعار السلع والخدمات المرتبطة بدورها بأسعار النفط الخام والطاقة بصفة عامة . وللوصول إلى بديل منافس للنفط يجب أن يكون

(1) ECWA. ARAB ENERGY : Prospects to 2000. Mcgraw Hill, New York., n.y., 1982.

(2) Shell Briefing Service. Energy in profile. Shell Reprographics. London 1986.

سعر البديل أقل من أسعار النفط المتوقعة . ولكى يصبح أى مشروع إقتصادياً فى حالة وصول سعر برميل النفط إلى ٤٠ أو ٥٠ دولاراً فإن كل شىء يجب أن يظل على ما هو عليه بما فى ذلك أسعار السلع والخدمات التى ترتبط مباشرة بأسعار النفط والطاقة .

وبأخذ هذه الإفتراضات في الإعتبار ، يمكن للمرء أن يبحث عن المصدر المنافس وإمكانية إختراق التكنولوجيا بمجىء عام ٢٠٠٠ وأول بديل يمكن وضعه فى الإعتبار يجب أن يكون وقوداً إحفورياً غير النفط والفحم والكوك والطفل النضيدى . والقار الرملى ونحن هنا نهتم بإستبدال زيت الفحم أو الطفل النضيدى أو أنواع الوقود المستخرجة من القار الرملى فى القطاعات التى يسيطر عليها النفط الخام بصورة تقليدية وبالرغم من أن الفحم قد حقق تقدماً كبيراً على حساب النفط فى مجال توليد الكهرباء والتدفئة إلا أن هذا التقدم قد بدأ فى التباطؤ على ما يبدو . وإذا أخذنا فى الإعتبار المقال الذى كتبه مارك مل وآخرون [1] والذى تم نشره فى نشرة الأوبك ، فإننا نجد أن التحليل الذى تم تحديثه من قبل كاتبى المقال يقدم بيانات مثيرة للإهتمام تتنبأ بحدوث تباطؤ فى إنشاء المصانع التى تعتمد على الفحم كوقود وإنخفاض فى القدرات المضافة من إستخدام الطاقة النووية

ويتنبأ المقال إضافة إلى ذلك يتحول التوجه فى الولايات المتحدة نحو إستخدام الإمكانيات غير المستغلة بعد للوحدات التى يتم تشغيلها بزيت الوقود ، وأنه بحلول عام ١٩٩٤ فإن الطلب على الوقود النفطى سوف يقارب الإستهلاك المرتفع الذى تم تسجيله فى أواسط وأواخر السبعينات .

وإذا ما بلغ إستهلاك الكهرباء حداً من النمو يوازى ٣.٥ ٪ فإن النسب القصوى السابق التنويه عنها سوف يتم تخطيها أيضاً .

ولا يوجد فيما نشر مؤخراً أى دليل للإتجاه نحو تحويل الكوك والفحم إلى نواتج سائلة أو غازية وذلك على مدى العامين أو الثلاثة أعوام الأخيرة [2] ، [3] وينطبق ذلك أيضاً على القار الرملى وزيت الصخر ، والجدير بالذكر أن إنشاء مصانع تحويل الفحم إلى غاز أو سائل قد نشط فى الصين وجنوب إفريقيا ،

(1) mills, M. P. et al., " Return to the Age of Oil : Future Oil Demand by Us Electric Utilities ". OPEC Bulletin, February 1987, 8 - 13.

(2) "HPI Construction Boxscore Update " . Hydrocarbon Processing, Vol. 66, No. 2, (February 1987) , 71 - 89 .

(3) "HPI Construction Boxscore Update ". Hydrocarbon Processing, Vol. 65, No. 6, (june 1986) . sec. 2.

بيد انه لم تحدث إكتشافات رئيسية على صعيد العمليات كما كان متوقعاً فى أواخر السبعينات وأوائل الثمانينات كما لا تزال بعض الأفكار الجيدة فى طور التجارب المختبرية (١) ، (٢) .

وقد دفع إرتفاع أسعار النفط الخام المستورد والتركيز على سد الفجوة فى ميزان المدفوعات بعض البلدان كالبرازيل إلى إنتاج الإيثانول (الوقود الكحولى) لإستخدامه فى قطاع النقل . وعلى الرغم من أن إنتاج الكحول أكثر تكلفة إلا أن عملية إنتاجه فى تزايد فى البلدان التى يتم فيها تقييم الموارد الإقتصادية على أساس غير تنافسى . أما الكحول الذى يستخدم كمادة مضافة للجازولين لأسباب بيئية فقد أحرز تقدماً فى المناطق الأكثر إهتماماً بالبيئة مثل كاليفورنيا . ويظل السؤال الأساسى عن مصير المصافى الكبرى التى إستثمرت أموالاً ضخمة فى مجال المواد المضافة مثال (MTBE) إذا ما أجبرت على إستخدام الميثانول لأسباب بيئية ومع ذلك ، فإن تأثير إستخدام الكحول لن يؤدى إلى موازنة زيادة الطلب إلى درجة إحداث تباطؤ فى سوق الجازولين (٣) .

إن على المرء أن يقتنع بأن إستهلاك القوى الكهربائية المائية قد وصل فى الدول المتقدمة إلى أقصاه . إما فى البلدان النامية فيظل محدوداً أثر هذا المصدر – وهو أحد المصادر المحتملة للطاقة – على الطلب على النفط حتي عام ٢٠٠٠ . أما فيما يتعلق بالطاقة الحرارية الجوفية فإن التكلفة قد ظلت مرتبطة دائماً بالسعر المعادل للنفط الخام ذلك أن سعراً قدره ٥٠ دولاراً للبرميل هو السعر الذى تصبح فيه الإستفادة من الطاقة الحرارية الجوفية أمراً إقتصادياً مقبولاً . وما تزال الأبحاث جارية على أثار تجريبية (٤) إلا أن الأثر سوف لن يكون ملموساً حتى ولو حدثت إكتشافات رئيسية قبل عام ٢٠٠٠ .

إن الطاقة الشمسية هى المصدر النظيف وغير المحدود الذى يحلم به الجميع ، بيد أنها باهظة التكاليف ولا تتمتع بالكفادة النسبية إلى حد تعديل صورة قطاع الطاقة ككل وبالأخص دور النفط فى سوق الطاقة .

---

(1) Hamaghanl et al. "Chemical Comminution of Coal", AICHE Journal, Vol. 33, No. 2, (February 1987), 319 - 321 .

(2) Meyer, E.G. Oll Shales Energy Source Development. Flnal Report, Department of Energy, washlngton, D.C. 1983.

(3) Willams, R. and M. Obel. "air quality Concerns Buoy Hopes for U.S. Makers of Alcohol Fuels". Oll and Gas Journal, February 1987, 13 - 16.

(4) Swanson, R.k. et al. "A Summary of the Geothemal and Methane Production Potential of U.S. Gulf Coast Geopressured Zones from Test Well Data "

.Journal of Petrolum Technology. December 1986, 1365 - 1370.

ويفترض أن تتم تطورات رئيسية تؤدى إلى خفض التكاليف فى هذا المجال بيد أن هذا الأمر مشكوك فى حدوثه قبل عام ٢٠٠٠ وبنفس المستوى تظل تكنولوجيا الطاقة النظيفة المصحوبة بتوليد طاقة غير إعتيادية من الأمواج وحركة المد والجزر والطاقة الحرارية للمحيطات مثل حلم السندريلا أى الحصول على شىء مقابل لا شىء ، ولعل طاقة الرياح تحظى بنصيب أوفر كمصدر دائم للطاقة والكهرباء فى المناطق التى يكون فيها مثل هذا التطبيق مجدياً بسبب الحاجة إلى سد الطلب ولتوفير الظروف المناخية المواتية . ومع ذلك فإن تكلفة إستخدام هذا المصدر لا تزال عالية جداً مقارنة بالطرق المستخدمة حالياً (١) .

إما التأثير الأكبر على النفط الخام ومنتجاته فمن المتوقع أن يأتى من مصدرين :

١ - توفر مصدر أقل تكلفة نسبياً ومقبول بيئياً .

٢ - حدوث تحول أساسى فى تصميم وأنظمة تشغيل مركبات النقل . وإذا أخذنا المصدر الأول فإننا نستبعد طاقة الإنشطار النووى التى ستلعب حتى عام ٢٠٠٠ دوراً ثانوياً إذ أن إستخدام هذه الطاقة قد تأثر سلباً بحادثة مفاعل تشرنوبل . ومنذ عام ١٩٨٠ (٢) أى حين كانت صورة الطاقة النووية أفضل بكثير مما عليه اليوم كانت هناك تنبؤات بوجود عقبات لا يمكن للطاقة النووية تخطيها ، بحيث تصبح أوسع إنتشاراً كما كان مأمولاً فى بداية السبعينات . لقد أدت حادثة تشرنوبل إلى إثارة مشكلات تخزين وحفظ النفايات النووية الأمر الذى أثار ومازال يثير قلقاً كبيراً فى البلدان المتقدمة ، ومن الصعب أن نتصور قيام الدول المتقدمة بتنفيذ مشاريع نووية فى الظروف الراهنة .كتلك التى قامت بها فرنسا فى السبعينات . إما فيما يتعلق بطاقة الإنصهار النووى فلا يتوقع أن يتم التوصل إلى نموذج مبدئى لها قبل ٢٠٠٠ وليس هناك في الأبحاث العلمية المشورة إلى الآن ما يشير إلى عكس ذلك . وبناء على ما سبق فإن من المشكوك فيه أن يحدث تغيير فيما يتعلق بمصادر بديلة للطاقة حتى نهاية هذا القرن .

أما المصدر الآخر : فيرتكز على فرصة حدوث تغيير أساسى فى محركات السيارات وما لذلك من تأثير على النقل وقد كانت صناعة النقل هى الصناعة الوحيدة التى إستحال فيها الإستعاضة عن النفط بمصادر بديلة للوقود فى الفترة من (١٩٧٥ - ١٩٨٥) (٣) وقد ظهرت تنبؤات فى السبعينات فيما يتعلق

(1) Zuamot, S. et al. " Evaluation of wind Energy As A Power Generation Source in Jordan ". Ministry of Energy. Jordan, unpublished Report, February 1987

(2) Hunt, S.E. Fission, Fusion and the Energy Crisis. 2nd edition, pergamon Oxford, U.K. 1980.

(3) dark, H.E. Auto Engines of Tomorrow. indiana University Press, Bloomington, 1979.

بالمحركات التوربينية والأنواع الأخرى من المحركات التى سوف تؤدى إلى تغيير أساسى فى قطاع النقل ، مما يكون له أثر على قطاع النفط بيد أن هذه التنبؤات لم تتحقق وستظل سيارة المستقبل هى السيارة التى تعمل بنظام الإحتراق الداخلى وتكون ذات وزن خفيف وتستخدم فى تسييرها بعض منتجات النفط الخام (١) ، (٢) . وطالما أن قطاع النقل يعتمد إعتماداً كلياً على منتجات النفط الخام فإن الدور المهيمن للصناعة النفطية على قطاع النقل سوف يستمر حتى عام ٢٠٠٠ ، بل وما بعد ذلك

إن مستقبل صناعة النفط ليس قاتماً كما يظن البعض وأن خصائص النفط كمصدر للطاقة بالإضافة إلى النمو السكانى والتوجهات السكانية وعوامل أخرى قد أدت كما لاحظنا إلى أن الطلب على أنواع الوقود السائل مرتفعاً على مدى ٥٠ عاما مقبلة كما هو عليه اليوم . وفى المستقبل ستكون حتى الحقول البحرية البعيدة إقتصادية وسنحتاج إلى مساهمتها لمقابلة الطلب العالمى على المنتجات النفطية (٣) .

الطلب على المشتقات البترولية

أ ـ الطلب فى الدول الصناعية :

تراجع حجم الطلب على المشتقات النفطية على إختلاف أنواعها خلال النصف الأول من عقد الثمانينات فى مجموعة الدول الصناعية وهى المستهلك الرئيسى لهذه المشتقات فى العالم ، وذلك بعد أن سجلت أسعار هذه المنتجات زيادات كبيرة بلغت ذروتها خلال سنوات الأزمة الإيرانية (١٩٧٩ - ١٩٨١) . (إرتفع سعر كل من البنزين والكيروسين والديزل وزيت الوقود خلال تلك السنوات بنسبة ١٧٠ ٪ تقريباً) (٤) .

وكان الطلب على البنزين أقل تأثراً بالإرتفاع فى سعره مقارنة بالمشتقات الأخرى إذ بينما زاد هذا السعر بمقدار ١٦٢ ٪ خلال الفترة من ١٩٧٨ إلى ١٩٨١ ، إنخفض حجم الإستهلاك فى ١٦ دولة صناعية رئيسية بنسبة ٧ ٪ فقط خلال نفس الفترة ، وبلغت نسبة الإنخفاض فى الطلب بالولايات المتحدة التى تستأثر بما يقارب ٦٥ ٪ من إجمالى إستهلاك البنزين فى الدول الصناعية ١١ ٪ فقط (٥) .

وكان الطلب على المشتقات عموماً قد سجل زيادات ملموسة فى عامى ١٩٧٦ و ١٩٧٧ بعد أن كان قد شهد إنكماشاً كبيراً فى عامى ١٩٧٤ و ١٩٧٥ أثر زيادة أسعار هذه المشتقات تبعاً لزيادة أسعار النفط

(1) "The Car of the Future". Business WeeklY, July 19, 1985.
(2) Revein. A. Science Digest, November 1985.
(3) Choufoar, J.H. Reseaech: The Novrthsea Lifeiine. Shell international Petroleum Company, 1986.
(4) Oil and Energy Trends. Energy Economic Research, U. K., January 1986 - January 1987 issues.
(5) Wico. World Oll Revlew. Galloway and Pearson Ltd., U. K., 1986.

الخام فى أواخر عام ١٩٧٣ وأوائل عام ١٩٧٤ . ومن الجدير بالملاحظة أن اليابان قد إستمرت فى تحقيق زيادات فى إستهلاكها من البنزين بالرغم من إرتفاع أسعاره ولكن كانت هذه الزيادات بمعدلات أقل من السابق .

ويمثل هذا التراجع الطفيف فى معدلات الطلب على البنزين خلال فترة مطلع الثمانينات مؤشراً منطقياً ، فالبنزين الذى يستخدم فى الغالب كوقود للسيارات ليس له على المستوى العالمى أى بديل إقتصادى مناسب ، يضاف إلى ذلك عدم وجود القدرة لدى الدول الصناعية على تحقيق خفض كبير نسبيا فى معدلات الإستهلاك عن طريق تخفيض كمية الفاقد فى الإستخدام غير الضرورى لهذا المنتج وذلك لأنها كانت قد أستوعبت معظم ما يمكن تحقيقه من ترشيد فى إستهلاك البنزين خلال عامى ١٩٧٤ و ١٩٧٥ عبر التشريعات المالية والقانونية التى سنتها بعد زيادة أسعار المشتقات فى عامى ١٩٧٣ و ١٩٧٤ .

وتجدر الإشارة إلى أن أكبر إنخفاض فى الطلب على المشتقات البترولية بعد زيادة الأسعار فى عام ١٩٧٣ - ١٩٧٤ كان قد سجل فى مبيعات البنزين .

ويشير ما سبق إلى إستمرار تدنى المرونة السعرية للطلب على البنزين وإقترابها من الصفر ، بعد أن كانت تزيد عن ذلك فى مطلع السبعينات .

وكان عقد السبعينات قد شهد إتجاهاً واضحاً فى صناعة السيارات بإتجاه إنتاج المزيد من السيارات الصغيرة الحجم على حساب السيارات الفارهة لما لذلك من أثر فى خفض معدلات إستهلاك الوقود ، كما شهد إجراءات متنوعة من بينها زيادة الضرائب المفروضة فى الدول الصناعية على إستهلاك البنزين ، وتحديد حد أقصى للسرعة على الطرقات الخارجية لتخفيض نسبة المحروق من الوقود .

ويبدو أن إتجاهاً طبيعياً للزيادة فى إستهلاك البنزين قد بدأ فى العام الماضى أثر تراجع معدلات الأسعار حيث سجلت زيادات فى الإستهلاك فى كل من اليابان والولايات المتحدة ، وقد حدث هذا فى وقت بدأ فيه التركيز على إنتاج البنزين الخالى من الرصاص بالإضافة إلى الإجراءات الجارية لزيادة مردود المحركات ورفع كفاءة البنزين المنتج فى توليد الطاقة .

وأعلن كذلك أن دول السوق الأوربية المشتركة قد أقرت عدم زيادة نسبة الرصاص فى البنزين عن ١٥ . ٠ جرام فى اللتر الواحد إعتباراً من عام ١٩٨٩ على أن يبدأ فى نفس العام تسويق البنزين الخالى من الرصاص إجبارياً . كما قررت هذه الدول أن تكون جميع السيارات الجديدة المباعة بعد يونيو ١٩٨٩ مصممة

للعمل بإستخدام البنزين الخالى من الرصاص . كذلك أقرت وكالة حماية البيئة الأمريكية ألا يتجاوز الرصاص نسبة ٠.٠٣ جرام فى الليتر الواحد إعتباراً منذ عام ١٩٨٦ ، ويتوقع أن تصل نسبة إستهلاك البنزين الخالى من الرصاص إلى ٧٠ ٪ من إجمالى البنزين المستهلك فى الولايات المتحدة خلال هذا العام .

ومن جانب آخر شهد إستهلاك زيت الغاز والديزل تراجعاً بنسبة أكبر من نسبة التراجع فى إستهلاك البنزين خلال مطلع الثمانينات . فقد إنخفض مجموع إستهلاك هذين المنتجين من ٤١٤ مليون طن مترى فى عام ١٩٧٨ فى مجموعة الدول الصناعية الرئيسية إلى ٣٣٩ مليون طن مترى فى عام ١٩٨٢ أى بنسبة ١٨ ٪ تقريباً . وبلغ الإنخفاض فى الإستهلاك بالولايات المتحدة التى تستهلك ٤٠ ٪ من جملة الطلب فى الدول الصناعية على هذه المشتقات ما نسبته ٢٢ ٪ خلال نفس الفترة .

وكان أكثر المشتقات إنكماشاً فى الطلب على الإطلاق هو زيت الوقود الثقيل الذى تراجع حجم إستهلاكه فى الدول الصناعية من ٤٤٧ مليون طن مترى فى عام ١٩٧٨ إلى ٢٣٠ مليون طن مترى فى عام ١٩٨٤ أى بنسبة ٤٩ ٪ . وقد نتج هذا التراجع الكبير الذى بدأ فى الواقع منذ عدة سنوات عن توفر البدائل الأقل تكلفة لهذه المنتجات .

لقد إستخدم زيت الوقود الثقيل منذ الخمسينات كوقود فى المراجل للحصول على الحرارة والطاقة الكهربائية اللازمة للتشغيل فى الصناعة بتكاليف زهيدة ، حيث كان إستعمال الزيت الثقيل وحتى أواخر عام ١٩٧٣ أقل تكلفة وأسهل عملياً من إستعمال الفحم أو الغاز الطبيعى أو الطاقة النووية . ولكن بعد زيادة أسعار النفط الخام ومشتقاته فى عام ١٩٧٣ - ١٩٧٤ أصبح الفحم والطاقة النووية خيار أقل تكلفة من النفط الثقيل فى مجال توليد الطاقة الكهربائية .

كذلك أصبح الغاز الطبيعى وقوداً منافساً من الناحية الإقتصادية لزيت الوقود الثقيل ، ويتوقع أن تعتمد أوربا الغربية خلال السنوات القليلة المقبلة على وارداتها من الغاز السوفييتى والجزائرى والنرويجى فى إحلال هذا المنتج محل زيت الوقود الثقيل بصورة أكبر .

كما يتوقع أن يشهد الطلب على زيت الوقود الثقيل تراجعاً أكبر فى السنوات القادمة بعد أن تبدأ الدول الصناعية بتشغيل العديد من وحدات التوليد الكهربائية العاملة بها بواسطة الفحم أو الطاقة النووية .

وتجدر الإشارة أيضاً إلى أن إجراءات حماية البيئة فى الدول الصناعية تحبذ إستخدام الغاز الطبيعى على زيت الوقود الثقيل فى مراجل البخار .

وقد أدى التراجع الهائل فى معدلات إستهلاك زيت الوقود الثقيل إلى تطوير صناعة المصافى بإتجاه تحويل هذه الزيوت الثقيلة إلى مشتقات خفيفة ، وإنخفضت معدلات الزيت الثقيل المنتج من المصافى العالمية فى السنوات الأخيرة بنسبة ٢٥ ٪ تقريباً . ووفقاً لتقديرات الخبراء فإن المصافى العالمية ستحول

وحتى ١٩٩٠ ما يعادل ١.٥ مليون برميل يومياً من الزيوت الثقيلة إلى مشتقات خفيفة بغرض تقريب الفجوة القائمة بين العرض والطلب على المشتقات البترولية . كذلك يتوقع أن يؤدى إنجاز مشاريع تخفيض اللزوجة بالتكسير التى تقوم بها العديد من المصافى الآن إلى تخفيض وإن كان محدوداً فى إنتاج هذه المصافى من زيت الوقود الثقيل

ب ــ الطلب فى الدول العربية :

تتفاوت البلدان العربية فيما بينها فى متوسط الناتج المحلى الإجمالى وعدد السكان والتوزيع الحضرى وتوزيع الدخل والظروف الطبيعية (الموقع والمناخ والتضاريس) والتوزيع النسبى للأنشطة الإقتصادية والثروات الطبيعية ومصادر الطاقة المتاحة محلياً ودرجة التصنيع بل وحتى درجة تحيز البنية الداخلية للقطاع الصناعى فى البلد أو ذاك لصالح الصناعات الكثيفة الإستهلاك للطاقة ، كما تتفاوت هذه البلدان فى مساحاتها ونمطها العمرانى ونسبة إنتشار وسائل النقل ، والدعم الحكومى لأسعار المشتقات البترولية أو غيرها من مصادر الطاقة ... إلى آخر ذلك من العوامل المؤثرة فى نوعية الطلب على مصادر الطاقة والكمية المستهلكة من منتجات هذه المصادر .

وإذا إنتقلنا من التعميم إلى التخصيص أى من الطلب على مصادر الطاقة إلى الطلب على المشتقات النفطية الرئيسية ، فيمكن لنا أن نميز بين مجموعتين من البلدان العربية ، وهما مجموعة البلدان المصدرة للنفط ، أى أعضاء منظمة الأوابك ، ومجموعة البلدان غير المصدرة للنفط .

وتضم المجموعة الأولى كلا من دولة الإمارات العربية المتحدة ، البحرين ، الجزائر ، مصر ، العراق ، الكويت ، ليبيا ، عمان ، قطر ، المملكة العربية السعودية ، سوريا وتونس . إما المجموعة الثانية فتضم الأردن ، اليمن ، اليمن الديمقراطية ، لبنان ، السودان ، الصومال ، جيبوتى ، المغرب وموريتانيا . وبطبيعة الحال تتمتع بلدان المجموعة الأولى بمتوسط إستهلاك للمشتقات البترولية مرتفع نسبياً مقارنة مع بلدان المجموعة الثانية وينتج هذا الأثر عن إرتفاع متوسط الدخل فى البلدان النفطية من جهة وتوفر هذه المشتقات بأسعار مخفضة (مدعومة من جانب الحكومات) لأغراض الإستهلاك المحلى فى معظم بلدان المجموعة الأولى وبالأخص فى تلك البلدان ذات العضوية المشتركة فى منظمتى الأوابك والأوبك .

وبينما لا نستطيع أن نصل ، بسبب تأثير متوسط الدخل على إستهلاك المشتقات ، إلى علاقة محددة بين عدد السكان وهذا الإستهلاك ، فإن علاقة وطيدة يمكن التوصل إليها بين معدل نمو عدد السكان ومعدل زيادة إستهلاك المشتقات النفطية

ويضعف إختلاف المصادر التى تعتمد عليها البلدان العربية فى الحصول على الطاقة من العلاقة بين عدد

السكان وإستهلاك المشتقات البترولية ، فالبلدان العربية ذات الوزن السكاني هي في معظمها بلدان زراعية ذات أرياف تعتمد إلى حد ما على مصادر غير تجارية للطاقة ، وذات مصادر مائية طبيعية يمكن إستغلالها في توليد الطاقة . بينما نجد أن أغلب البلدان العربية ذات العدد القليل من السكان ، بلدان مصدرة للنفط ذات طبيعة صحراوية تفتقر إلى مصادر الطاقة غير التجارية . وتعتمد الكميات المطلوبة من المشتقات النفطية المختلفة إلى حد ما على أسعار هذه المشتقات . وتختلف بالطبع كما أشرنا من بلد إلى آخر ، فهي تتمتع بالدعم في البلدان المصدرة للنفط وفي بلدان أخرى لأغراض تنموية وسياسية خاصة ، بينما تكون أكثر إرتفاعاً في مجموعة ثالثة من البلدان .

غير أن المرونة السعرية للطلب على هذه المشتقات تتباين من منتج إلى آخر كما بينا أعلاه فهي ذات قيمة ضئيلة بالنسبة لمنتجات مثل البنزين أو الديزل أو وقود الطائرات التي لا تتوفر لها بدائل بإعتبارها وقود لوسائل النقل ، بينما نجدها ذات قيمة مرتفعة بالنسبة لمنتج مثل زيت الوقود الذي يمكن أن تحل محله بدائل أخرى بإعتباره مصدراً للطاقة الحرارية في محطات توليد الكهرباء والأفران والمراجل الصناعية .بيد أن وجود زيت الوقود وبعض بدائله كالغاز الطبيعي مثلا بيد الدولة في البلاد العربية سواء في مرحلة الإنتاج أو مرحلة الإستخدام لتوليد الطاقة الكهربائية يلغي في الغالب مسألة التزاحم التجاري بين هذه البدائل ما ينتفي معه أثر المرونة السعرية للطلب في مثل هذه الحالات ، خاصة ما إذا كانت الدولة المعنية غير مهتمة بتسعير مواردها على أساس أسعار الظل أو تكلفة الفرصة البديلة لإستخدام هذه الموارد .

وتأتي السعودية في مقدمة مستهلكي زيت الوقود الثقيل لأغراض توليد الكهرباء (٣٦ ٪) تليها مصر (٢١ ٪) ثم العراق (١١ ٪) . وتلي العراق بنسب متقاربة كل من ليبيا والمغرب وسوريا والكويت (بيانات ١٩٨٥) بينما ينخفض إستهلاك هذا المنتج إلى مستويات منخفضة جداً في عدد من الدول العربية الأخرى .

من جانب آخر تستهلك ست دول عربية ما نسبته ٧٧ ٪ من جملة إستهلاك البنزين في مجموعة البلدان العربية الأحدى والعشرون (بيانات ١٩٨٥) . وتأتي السعودية في مقدمة هذه الدول (٣٥ ٪) تليها مصر (١١ ٪) فالجزائر (١٠ ٪) ثم العراق (٩ ٪) والكويت وليبيا (٦ ٪ لكل من منهما) .

إما الكيروسين فتأخذ مصر منه حصة الأسد (٤٣ ٪) تليها العراق (٣٤ ٪) فسوريا (١١ ٪) أما ما يتبقى وهو ١٢ ٪ فقط فيتوزع على باقي الدول الثمانية عشرة بنسب ضئيلة أبرزها في الأردن وتونس . وخلافاً لذلك تقف السعودية في مقدمة مستهلكي وقود الطائرات (٤٠ ٪) تليها الجزائر (١٠ ٪) ثم ليبيا فالبحرين والكويت .

وفي مجال إستهلاك المقطرات المتوسطة (الديزل وزيت الغاز) تقف السعودية (٣٨ ٪) مرة أخرى في المقدمة تليها مصر (١١ ٪) فالعراق (٩ ٪) ثم سوريا والجزائر (٨ ٪ تقريباً منهما) .

وقد خصص جزء من هذا الفصل لعرض نموذج قياسى لتقدير الطلب المستقبلى من هذه المشتقات البترولية فى مجموعة البلدان العربية خلال عقد التسعينات المتبقى من هذا القرن . ويهدف هذا التقدير إلى تبين مقدار الطاقات التكريرية المحتمل إستيعابها فى الأسواق العربية ومقدار التحول المرتقب فى نوعية المنتجات المطلوبة فى هذه الأسوق .

جـ ـ نموذج لتقدير الطلب فى البلدان العربية خلال التسعينات :

تواجه محاولات التنبؤ بالطلب على المشتقات البترولية عموماً صعوبات كثيرة وقد حدت هذه الصعوبات من عدد التقديرات المتاحة لهذا الطلب مقارنة بعدد الدراسات التى تتنبأ بالطلب على النفط الخام .

ولاشك فى أن التنبؤ بالطلب على المشتقات البترولية يكون أكثر دقة فى تقدير الطلب الكلى على النفط الخام فى السنوات المقبلة ، لأن النفط الخام لا يستهلك بصورته الخام إلا فيما ندر (مثال : الصين فى إستهلاكها لكمية من النفط الخام الأندونيسى فى عملية توليد الكهرباء) وبالتالى فإن الطلب عليه هو طلب مشتق من الطلب على منتجاته .

ولعل من بين الصعوبات التى تعترض عملية التنبؤ فى الطلب على المشتقات البترولية ، النقص العام فى البينات المتاحة عن إستهلاك وأسعارالمنتجات البترولية وخاصة فى البلدان النامية ، وكذلك تعدد أنواع المنتجات البترولية التى يمكن أن تستخدم فى نماذج التنبؤ بالطلب والتى يزيد عددها على الألف منتج ، بالإضافة إلى إختلاف معدلات الأسعار المحلية لهذه المنتجات بسبب عوامل الدعم الحكومى أو معدلات الضرائب المتفاوته .

وعلى صعيد الدول النامية كانت هناك بضع محاولات لتقدير الطلب المستقبلى على المشتقات البترولية .

ومن أشهر هذه المحاولات تلك الدراسة التى قامت بها منظمة الأقطارالعربية المصدرة للنفط بالإشتراك مع مؤسسة إينى الإيطالية فى عام ١٩٨٢ للتنبؤ بالطلب على المشتقات البترولية فى مجموعة البلدان العربية حتى عام ١٩٩٥ (١)

وقد إعتمدنا على إعتبار الطلب على كل منتج من المنتجات البترولية الرئيسية دالة فى عدد السكان والناتج المحلى الإجمالى وسعر المنتج .

---

(1) OAPEC and ENI. " Prospects of Arab Petroleum Refining industry - A Joint Study by OAPEC and ENI ". Kuwait, December, 1983.

وكذلك كانت هناك دراسة توتو وجونسون فى عام ١٩٨٢ المتعلقة بنماذج الطلب المحلى على المشتقات البترولية (الخفيفة والمتوسطة والثقيلة) فى دول منظمة الأوبك حتى عام ١٩٩٠ (١) .

يضاف إلى ذلك التقدير الذى نشرته إدارة الإحصاء بالأمم المتحدة فى عامى ١٩٧٠ و ١٩٧٩ لتقدير الطلب على المشتقات البترولية (الخفيفة والمتوسطة والثقيلة) فى البلدان الستة النامية (من خارج الأوبك) الأكثر إستهلاكاً للمشتقات وهى : الأرجنتين ، البرازيل ، الصين ، الهند ، المكسيك ، وكوريا الجنوبية (٢) .

وقد حاولنا أن نصل إلى نموذج آخر لتقدير الطلب المستقبلى على المشتقات البترولية فى البلدان العربية حتى عام ٢٠٠٠ . وإعتمد إعداد هذا النموذج على تحديد العلاقات المحتملة بين الطلب على المشتقات البترولية الرئيسية وهى : البنزين ، الكيروسين ووقود الطائرات ، المقطرات المتوسطة (الديزل وزيت الغاز) ، وزيت الوقود الثقيل فى البلدان العربية وبين مجموعة من المتغيرات وعددها ١٩ متغيراً تم إنتقائها من بين ٥١ متغيراً جرى توفير ما هو متاح من بياناتها لجميع الدول العربية . وقد أستثنيت من النموذج ثلاثة بلدان عربية هى الصومال وموريتانيا وجيبوتى بسبب النقص فى البيانات المتاحة عن أسعار المشتقات فى أسواقها المحلية وعن توزيع بنود الناتج المحلى الإجمالى على أنشطتها الإقتصادية المختلفة . وفيما يأتى عرض للعلاقات التى أعتمد عليها هذا النموذج :

(أ) البنـزيـن :

تم جمع الإستهلاك للبنزين العادى والممتاز فى كل دولة من الدول الثمانية عشر خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٢ لتمثل المتغير التابع فى المعاملة الخاصة بالطلب المحلى على البنزين ، واعتبر هذا المتغير دالة فى المتغيرات المستقلة التالية :-

١ - متوسط الإنفاق الإستهلاكى الخاص فى الدولة ، وقد أحتسب هذا المتوسط بقسمة القيمة النقدية المتوفرة لإجمالى الإنفاق الإستهلاكى الخاص بعد تعديل هذه القيمة بإستخدام الرقم القياسى لأسعار المستهلك الخاص بالدولة على عدد السكان المقدر فى منتصف كل عام ، وقد إعتبرت سنة ١٩٨٠ سنة الأساس فى الرقم القياسى لأسعار المستهلك .

٢ - إجمالى الإنفاق على قطاع النقل ، وقد عدلت قيمة هذا الأجمالى لكل دولة بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى للدولة . وقد أعتبرت سنة ١٩٨٠ سنة الأساس فى قياس الرقم القياسى المحلى الإجمالى للدولة .

(1) Fesharaki, Fereidun and D.T. isaak. The Gulf and world petroleum Market.OAPEC. Westview Press. Boulder, Colorado, 1983.

(2) U. N. Department of Statistics. Oil Products Demand Estimation in Developing Countries.

٣ - سعر البنزين مقاساً بالعملة المحلية لكل لتر ، وقد أعتمد فى القياس سعر البنزين العادى بدلاً من مجموع أو متوسط سعرى البنزين الممتاز والعادى وذلك بسبب النقص الملحوظ فى البيانات المتعلقة بأسعار البنزين الممتاز في العديد من البلدان العربية ، وبسبب عدم توفر هذا النوع من البنزين فى بعض هذه البلدان إلا فى السنوات الأخيرة ، ويستند الإعتماد على سعرالبنزين العادى فى القياس إلى حقيقة أن التغيرات فى أسعار كلاً النوعين من البنزين تبدو متناسبة إلى حد كبير فى عدد لا بأس به من البلدان العربية

٤ - الناتج المحلى الإجمالى فى القطاعات غير النفطية معدلاً بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى . وقد إستخدم عدد السكان فى حالة واحدة وهى السودان كمتغير مستقل إضافة إلى متوسط الإنفاق الإستهلاكى الخاص وسعر البنزين .

(ب) الكيروسين ووقود الطائرات :

تم جمع الإستهلاك السنوى للكيروسين ووقود الطائرات فى كل دولة من الدول الثمانية عشر خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٢ ،ويرجع جمع هذين المنتجين إلى التماثل النسبى فى أسعارهما من ناحية ، وإلى كون وقود الطائرات واحداً من إنماط الكيروسين من ناحية أخرى . يضاف إلى ذلك الإتجاه المحتمل على المستوى العالمى فى تحول الطائرات العسكرية من إستخدام النفثا إلى إستخدام الكيروسين لأسباب تتعلق بالسلامة ، ويمثل هذا المجموع المتغير التابع فى معادلة الطلب المحلى على الكيروسين ووقود الطائرات ، وأعتبر هذا المتغير دالة فى المتغيرات المستقلة التالية (١) :

١ - متوسط الإنفاق الإستهلاكى الخاص المعدل بإستخدام الرقم القياسى لأسعار المستهلك (أنظر المتغير المستقل الأول فى معادلة البنزين) .

٢ - الناتج المحلى الإجمالى للنشاط الزراعى معدلاً بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى ، وقد تم إختيار هذا المتغير بسبب العلاقة العكسية القائمة بين تطور القطاع الريفى فى البلدان العربية (كهربة الأرياف) وبين إستهلاك الكيروسين لأغراض الإنارة والطبخ .

٣ - سعر غاز البترول المسال بإعتباره منتجاً بديلاً للكيروسين ، وقد عدلت أسعار هذا الغاز بإستخدام الرقم القياسى لأسعار المستهلك ، ورغم المعرفة المسبقة بأن هذا الرقم ليس هو الأمثل فى تعديل هذا السعر ، الا أن نقص البيانات الأخرى قد جعل من هذا الخيار أمراً محتوماً .

٤ - سعر الكيروسين مقاساً بالعملة المحلية لكل لتر ، وقد إستخدم هذا السعر ليمثل سعر وقود

(١) بيانات منظمة الأقطار العربية المصدرة للنبط ، الحاسب الآلى الأوابك ١٩٨٧ .

الطائرات أيضاً وذلك بسبب التناسب الواضح بين السعرين وبسبب عدم توفر بيانات كافية عن أسعار وقود الطائرات فى معظم البلدان العربية .

٥ - الناتج المحلى الإجمالى فى القطاعات غير النفطية معدلا بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى

٦ - استهلاك الطاقة الكهربائية مقاسة بالكيلو واط / ساعة .

٧ - وفي حالة واحدة هى ليبيا إستخدام الناتج المحلى الإجمالى لقطاع الصناعة التحويلية معدلاً بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى كمتغير مستقل فى هذه الدالة .

(جـ) المقطرات المتوسطة :

تم جمع الاستهلاك السنوي لزيت الغاز وزيت الديزل ليمثل مجموعهما الطلب المحلى على المقطرات المتوسطة بإعتباره المتغير التابع فى معادلة الطلب الثالثة ، وأعتبر هذا المتغير دالة فى المتغيرات المستقلة التالية :

١ - متوسط الإنفاق الإستهلاكى الخاص المعدل بإستخدام الرقم القياسى لأسعار المستهلك .

٢ - إجمالى الإنفاق على قطاع النقل ، وقد عدلت قيمة هذا الإنفاق بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى .

٣ - الناتج المحلى الإجمالى للنشاط الزراعى بسبب إستخدام المقطرات المتوسطة فى إدارة الآلات المستخدمة فى هذا النشاط ، وقد عدلت قيمة هذا الناتج بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى .

٤ - سعر الكهرباء بالعملة المحلية لكل كيلو واط / ساعة بسبب العلاقة التبادلية بين إستخدام الأنشطة الصناعية لزيت الغاز وزيت الديزل وبين إستخدامها للكهرباء باستخدام الرقم القياسى لأسعار المستهلك .

٥ - الناتج المحلى الإجمالى لقطاع الصناعة التحويلية بإعتبار هذا القطاع مستخدم رئيسى لزيت الغاز وزيت الديزل فى إدارة التوربينات والآلات الإنتاجية ، كذلك فى عملية نقل المنتجات ، وجرى تعديل قيمة هذا الناتج بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى .

٦ - سعر زيت الديزل بإعتباره ممثلاً لأسعار المقطرات المتوسطة أو سعر زيت الغاز بإعتباره ممثلاً لأسعار هذه المقطرات فى حالة عدم توفر بيانات عن السعر الأول . وقد عدل السعر المعتمد في المعادلة بإستخدام الرقم القياسى لأسعار المستهلك .

٧ - إستهلاك الكهرباء مقاساً بالكيلو واط / ساعة .

٨ - الناتج المحلي الإجمالى لنشاط التوزيع معدلاً بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى .

٩ - متوسط الناتج المحلى الإجمالى لنشاط التوزيع معدلاً بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى .

١٠ - الناتج المحلى الإجمالى فى القطاعات غير النفطية معدلاً بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى .

١١ - متوسط الإنفاق على الواردات معدلاً بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى .

(د) زيت الوقود :

إستخدم بيانات الإستهلاك السنوى لزيت الوقود خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٢ لتمثل المتغير التابع فى معادلة الطلب المحلى على زيت الوقود ، وأعتبر هذا المتغيردالة فى المتغيرات المستقلة التالية:-

١ - الناتج المحلى الإجمالى لنشاط المحاجر والمناجم (بما فيه نشاط إستخراج النفط الخام فى البلدان العربية المنتجة للبترول) بإعتباره مستخدماً رئيسياً لزيت الوقود ، وعدلت قيمة هذا الناتج لكل سنة من السنوات بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى .

٢ - استهلاك الكهرباء مقاساً بالكيلو واط / ساعة .

٣ - سعر زيت الوقود بالعملة المحلية لكل طن ، وقد عدل هذا السعر بإستخدام الرقم القياسى لأسعار المستهلك .

٤ - سعر غار البترول المسال نظراً للعلاقة التبادلية بين غاز البترول المسال وبين زيت الوقود فى إستخدامهما لتوليد الكهرباء .

٥ - الناتج المحلى الإجمالى لقطاع الصناعة التحويلية معدلا بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى

٦ - الناتج المحلى الإجمالى غير النفطى معدلا بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى .

٧ - الناتج المحلى الإجمالى لنشاط الصادرات معدلاً بإستخدام الأرقام القياسية للناتج المحلى الإجمالى .

٨ - إستهلاك الغاز الطبيعي مقاساً بالوحدات الطبيعية .

وبايجاز معادلات الإنحدار الخاصة بالعلاقات بين المتغيرات المستقلة المشار إليها أعلاه وبين المتغيرات التابعة الأربعة وهى إستهلاك البنزين ، وإستهلاك الكيروسين ووقود الطائرات ، وإستهلاك الديزل وزيت الغاز ، واستهلاك زيت الوقود الثقيل ، تبين أن عدداً من المتغيرات المستقلة المختارة لا تعطى تفسيراً للتقلبات فى قيم المتغير التابع وخاصة بالنسبة لبعض البلدان العربية ولذلك جرى نبذ هذه المتغيرات من بعض المعادلات .

كما استثنيت من معظم معادلات النوذج ثلاثة بلدان عربية أخرى عربية أخرى هى دولة الإمارات العربية المتحدة ولبنان وتونس وذلك بسبب نقص البيانات المتاحة لهذه الدول إما فى مجال الأرقام القياسية للأسعار كما هو الحال بالنسبة للبنان أو بسبب عدم التوصل إلى معادلات إنحدار مقنعة لها بالنسبة لبعض المتغيرات كما هو الحال بالنسبة لدولة الإمارات وتونس .

وقد أستخدمت نتائج التقدير المستقبلى المبنى على تتبع المسار التاريخى لهذه المتغيرات للدول العربية الست المستثناة من نموذج تحليل الإنحدار وهى الصومال ، موريتانيا ، جيبوتى ، لبنان ، تونس ، ودولة الإمارات العربية المتحدة عوضاً عن نتائج الإنحدار . وتوضح الجداول رقم (١٣ - ١) ، (١٤ - ١) ، (١٥ - ١) ، (١٦ - ١) نتائج نموذج تحليل الإنحدار المذكور أعلاه مضافة إليها نتائج تقدير المسار التاريخى للبلدان الستة المذكورة

جدول (١٣ - ١) إستهلاك البنزين فى مجموعة الدول العربية حتى عام ٢٠٠

GASOLINE (أ) ١٩٧٠ - ١٩٨٥ بيانات واقعية (ب) ١٩٩٠ - ٢٠٠٠ تقديرات مستقبلية

Country / year	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Algaria	413.0	639.0	1213.0	1683.3	1745.9	1872.2	2225.6
Bahrain	31.2	49.8	112.4	167.5	165.7	198.3	215.6
Djebuti	8.0	9.0	10.5	9.6	10.6	10.9	11.2
Egypt	444.0	656.0	1158.0	1958.0	1610.7	2010.1	2260.2
Iraq	398.0	624.0	1233.0	1549.0	1350.5	1132.2	1328.2
Jordan	92.5	155.0	270.0	330.9	449.8	543.0	637.2
Kuwait	317.1	472.8	900.6	1120.8	1048.1	1199.6	1333.1
Lebanon	270.0	482.0	595.0	888.0	813.4	911.7	1009.9
Llbya	167.5	447.2	816.8	1073.5	1482.9	1830.4	2178.1
Mauritania	11.0	18.3	31.0	34.5	36.3	40.7	45.1
Morocco	362.7	422.6	436.6	331.6	444.2	453.4	510.4
Oman	10.6	84.3	205.7	369.6	422.0	527.4	632.9
Qatar	35.8	69.4	166.4	235.4	185.5	202.7	227.9
Saudi Arabia	502.4	1150.5	3749.2	6097.6	6013.6	7218.2	8404.3
Somalla	20.0	30.0	60.0	71.0	72.9	81.6	90.3
Sudan	96.0	110.7	191.0	186.2	313.5	396.1	492.3
Syria	196.0	400.0	528.1	760.1	857.7	991.5	1125.4
Tunisia	89.0	129.2	152.0	219.0	213.1	235.2	257.3
U.A.E.*	33.7	103.6	297.5	N.A.	468.9	487.3	542.1
Yemen A	22.7	49.0	208.0	350.0	420.2	436.9	481.4
Yemen P	75.0	90.0	171.0	187.0	232.8	268.1	303.9
Total	3604.2	6192.4	12505.8	17622.6	18358.3	21047.5	24312.4

ملاحظة : جميع القيم فى هذه الجداول مقاسة بالآف الأطنان .

البيانات الخاصة بدولة الإمارات العربية المتحدة للسنوات ١٩٧٠ - ١٩٨٥ هى بيانات أمارة أبو ظبى .

جدول (١٤ - ١) إستهلاك الكيروسين ووقود الطائرات فى مجموعة الدول العربية حتى عام ٢٠٠٠

(أ) - ١٩٧٠ - ١٩٨٥ بيانات واقعية (ب) ١٩٩٠ - ٢٠٠٠ بيانات مستقبية

KEROSENE

Country / year	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Algaria	156.0	292.0	340.0	N.A.	322.9	334.3	336.2
Bahrain	125.4	273.3	503.2	409.0	410.8	443.8	481.0
Djebuti	4.5	5.1	77.7	72.3	57.5	56.4	55.3
Egypt	820.0	1188.0	1503.0	2657.0	1682.6	1844.7	1993.1
Iraq	659.0	999.0	1752.0	1738.0	1720.0	1935.4	2150.3
Jordan	73.4	191.0	365.0	360.5	1419.4	1778.7	2138.1
Kuwait	135.7	219.9	369.7	342.9	321.9	349.8	380.6
Lebanon	338.0	203.0	212.0	89.0	57.0	19.8	12.5
Libya	149.8	259.9	373.8	507.3	489.6	558.4	626.6
Mauritania	6.8	9.1	13.5	18.0	18.2	20.6	23.0
Morocco	112.8	210.6	330.0	260.0	280.1	350.5	420.8
Oman	6.7	61.0	131.5	191.3	206.8	245.7	305.8
Qatar	6.9	52.4	73.5	77.9	89.1	105.8	125.8
Saudi Arabia	302.2	752.4	1558.7	2161.0	2484.9	3049.9	3449.9
Somalia	7.0	9.0	37.0	64.0	49.6	56.8	64.0
Sudan	85.6	88.9	68.4	94.6	49.2	45.1	41.0
Syria	265.0	468.0	558.0	582.5	641.5	741.0	840.5
Tunisia	122.6	203.1	304.0	232.0	222.8	242.1	261.3
U.A.E.*	12.2	99.4	235.41	N. A.	481.5	562.8	603.4
Yemen A	20.3	44.0	102.0	113.0	136.9	172.6	207.9
Yemen P	45.0	60.0	81.0	85.0	77.7	90.3	103.0
Total	3455.0	5689.1	8989.4	9646.3	10723.0	12394.5	13930.1

* البيانات الخاصة بدولة الإمارات العربية المتحدة للسنوات ١٩٧٠ - ١٩٨٥ —— هى بيانات إمارة أبو ظبى

جدول (١٥ - ١) إستهلاك المقطرات المتوسطة فى مجموعة الدول العربية حتى عام ٢٠٠٠

MIDTOT (أ) ـ ١٩٧٠ - ١٩٨٥ بيانات واقعية ـ (ب) ١٩٩٠ ـ ٢٠٠٠ بيانات مستقبلية

Country / year	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Algaria	680.0	1273.0	2006.0	3003.8	2266.3	2327.1	2552.9
Bahrain	21.2	62.7	90.6	111.1	349.9	401.9	453.9
Djebuti	10.0	12.6	18.7	25.5	25.3	28.0	30.7
Egypt	1176.0	1335.0	2428.0	4058.0	4053.4	4899.1	5435.6
Iraq	498.0	1114.0	2463.0	3483.0	4093.9	4059.1	4048.6
Jordan	109.1	229.0	496.0	736.9	774.8	894.4	1014.0
Kuwait	146.0	204.4	476.9	1327.7	727.0	942.7	1158.4
Lebanon	226.0	507.0	429.0	609.0	601.6	668.3	734.9
Libya	281.8	1025.7	1527.0	2307.0	3174.5	3948.1	4725.0
Mauritania	90.0	87.3	120.0	91.7	112.5	115.8	119.2
Morocco	479.4	796.9	1137.4	1152.3	1299.0	1432.0	1565.1
Oman	23.3	135.7	262.4	487.4	560.2	685.2	825.3
Qatar	31.8	73.7	163.4	168.3	306.9	380.5	453.3
Saudi Arabia	820.0	2541.0	8036.1	14640.0	9146.8	11952.0	14829.0
Somalla	35.0	114.0	192.0	225.0	255.6	293.3	330.9
Sudan	298.8	371.4	531.0	632.0	981.0	932.4	828.9
Syria	950.0	1758.0	2526.0	3155.3	1660.2	1946.8	2233.4
Tunisia	275.7	500.9	915.0	989.5	1072.3	1208.4	1344.5
U.A.E.*	55.1	306.6	692.0	N.A.	4144.8	5248.8	6352.8
Yemen A	37.0	94.0	399.0	556.0	2689.9	3013.5	3354.9
Yemen P	35.0	152.0	205.0	246.0	272.7	309.7	346.7
Total	6279.2	12694.9	25114.5	38005.5	38568.6	45487.1	52738.0

* البيانات الخاصة بدولة الإمارات العربية المتحدة للسنوات ١٩٧٠ - ١٩٨٥ —— هى بيانات إمارة أبو ظبى

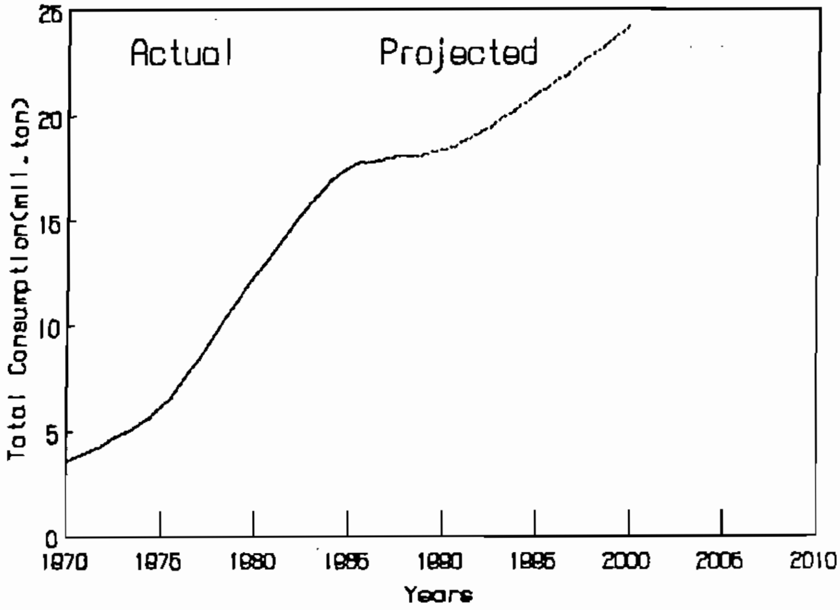
جدول (١٦ - ١) إستهلاك زيت الوقود الثقيل في مجموعة الدول العربية حتى عام ٢٠٠٠

FUEL OIL　　(أ) ـ ١٩٧٠ - ١٩٨٥ بيانات واقعية　　(ب) ١٩٩٠ - ٢٠٠٠ بيانات مستقبلية

Country / year	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Algaria	179.0	217.0	232.0	179.6	201.3	186.5	174.1
Bahrain	3.1	3.3	3.8	5.3	5.1	4.8	4.5
Djebuti	6.0	18.0	24.7	34.6	35.1	36.7	38.0
Egypt	3005.0	3639.0	5172.0	7860.0	7266.4	7383.0	7481.0
Iraq	1445.0	1907.0	3582.0	4120.0	4179.4	4267.6	4341.6
Jordan	109.2	138.0	399.0	962.3	830.0	887.1	935.1
Kuwait	0.0	98.1	0.0	1880.5	1070.0	1180.7	1273.7
Lebanon	387.0	696.0	939.0	1274.0	1093.7	1117.7	1137.9
Libya	131.2	314.7	1153.4	2112.9	1988.6	2133.4	2255.0
Mauritania	25.0	17.6	0.0	35.8	15.14	12.8	10.7
Morocco	547.4	1006.1	1743.1	2016.0	1602.0	1606.4	1609.9
Oman	97.7	796.5	222.4	78.70	222.8	194.4	170.5
Qatar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Saudi Arabia	130.0	300.0	8751.5	13733.7	12576.7	13702.4	14648.0
Somalia	0.0	4.0	8.0	11.0	11.3	12.3	12.9
Sudan	207.7	190.2	170.5	266.1	219.6	207.0	196.4
Syria	587.0	544.0	924.0	2350.6	2010.9	2103.2	2180.8
Tunisia	454.1	503.9	991.0	908.5	1098.1	1113.7	1126.7
U.A.E.*	0.0	0.0	116.9	N. A.	238.4	274.4	304.4
Yemen A	0.0	10.0	6.0	42.0	36.1	42.3	47.4
Yemen P	110.0	165.0	210.0	320.0	309.3	316.6	322.8
Total	7424.4	10568.4	24649.3	38191.6	35010.9	36783.0	38271.4

* البيانات الخاصة بدولة الإمارات العربية المتحدة للسنوات ١٩٧٠ - ١٩٨٥ —— هى بيانات إمارة أبو ظبى

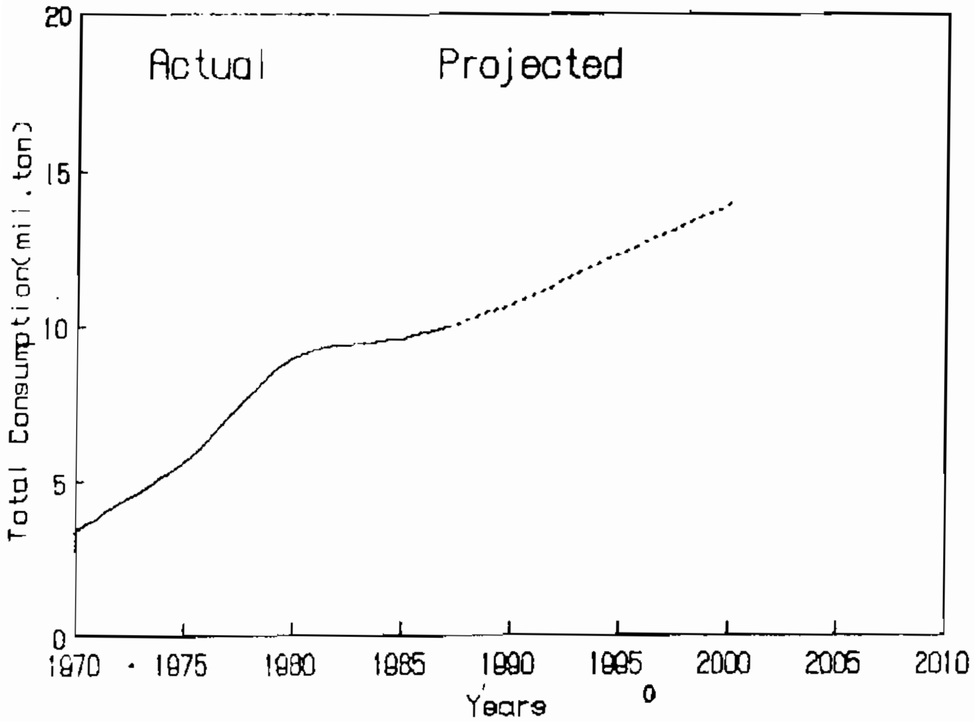
إستهلاك البنزين السنوى
فى العالم العربى



(الشكل رقم ١٢ – ١) إستهلاك البنزين فى الدول العربية (بملايين الأطنان)

بناءاً على بيانات واقعية ونتائج نموذج التقدير المستقبلى حتى عام ٢٠١٠

إستهلاك الكيروسين السنوى
فى العالم العربى

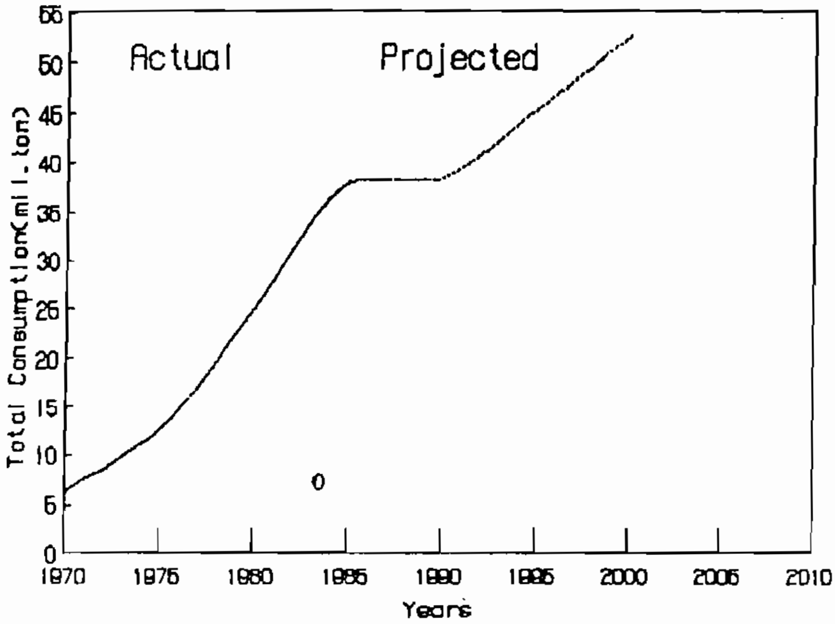


(الشكل رقم ١٣ - ١) إستهلاك الكيروسين ووقود الطائرات فى الدول العربية (بملايين الأطنان)

بناءاً على بيانات واقعية ونتائج نموذج التقدير المستقبلى حتى عام ٢٠١٠

إستهلاك المقطرات المتوسطة

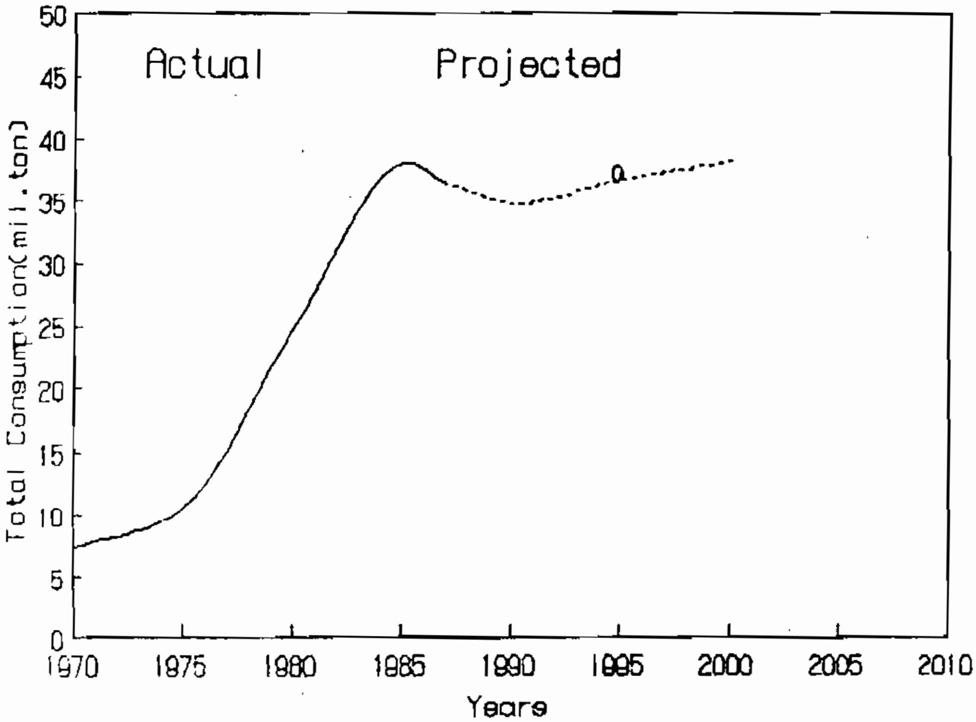
فى العالم العربى



(الشكل رقم ١٤ - ١) إستهلاك المقطرات المتوسطة فى الدول العربية (بملايين الأطنان)

بناءاً على بيانات واقعية ونتائج نموذج التقدير المستقبلى حتى عام ٢٠١٠

إستهلاك زيت الوقود الثقيل
فى العالم العربى



(**الشكل** رقم ١٥ - ١) إستهلاك زيت الوقود الثقيل فى الدول العربية (بملايين الأطنان)

بناءاً على بيانات واقعية ونتائج نموذج التقدير المستقبلى حتى عام ٢٠١٠

قائمة الرموز المستخدمة فى معادلات الإنحدار

Y1 : إستهلاك البنزين .

Y2 : إستهلاك الكيروسين ووقود الطائرات .

Y3 : إستهلاك الديزل وزيت الغاز .

Y4 : إستهلاك زيت الوقود الثقيل .

X5 : متوسط الإنفاق الإستهلاكى الخاص .

X6 : إجمالى الإنفاق على قطاع النقل

X7 : سعر البنزين العادى .

X8 : ناتج النشاط الزراعى .

X9 : سعر الغاز البترولى المسال .

X10 : سعر الكيروسين .

X11 : سعر الكهرباء .

X12 : سعر الديزل .

X13 : إجمالى الإنفاق على نشاط الإستخراج والمناجم .

X14 : إستهلاك الكهرباء .

X15 : ناتج الصناعة التحويلية

X16 : سعر زيت الوقود الثقيل .

X17 : الناتج المحلى الإجمالى غير النفطى .

X18 : متوسط الناتج المحلى الإجمالى المتحقق فى نشاط التوزيع .

X19 : الإنفاق على الواردات

X20 : الناتج المحلى الإجمالى المتحقق فى نشاط التوزيع .

X21 : الناتج المحلى الإجمالى المتحقق من الصادرات .

X22 : إستهلاك الغاز الطبيعى .

POP: عدد السكان .

الأشكال البيانية من (١٢ - ١) ، (١٣ - ١) ، (١٤ - ١) ، (١٥ - ١) . نتائج نموذج تحليل

الإنحدار المذكور إضافة إلى التقديرات الواقعية الخاصة بالسنوات ١٩٧٠ – ١٩٨٥ .

وتبين المعادلات فى الجداول (١٧ – ١) ، (١٨ – ١) ، (١٩ – ١) ، (٢٠ – ١) . علاقات الإنحدار بين المتغيرات التابعة (Y'S) والمتغيرات المستقلة المشار إليها أعلاه (Y'S) للبلدان العربية التى أمكن الحصول على تفسيرات مناسبة لأثر متغيراتها المستقلة على متغيراتها التابعة .

وتجدر الإشارة إلى أنه تم تعديل بعض النتائج النهائية للسنوات التقديرية ١٩٩٠ و ١٩٩٥ و ٢٠٠٠ وخاصة تلك المتعلقة بزيت الوقود الثقيل حيث أخذ فى الإعتبار معدل إحلال متسارع للغاز الطبيعى عوضاً عن زيت الوقود الثقيل فى مشروعات توليد الطاقة الكهربائية حيث إستخدمت معاملات ذات قيمة متصاعدة لتخفيض نتائج السنوات المذكورة وهذه المعاملات هى ١.٠٥ و ١.١٥ و ١.٢٥ و على التوالى .

كذلك تم تعديل النتائج المتعلقة بالسنوات التقديرية لإستهلاك الكيروسين ووقود الطائرات بسبب توقع تراجع أكبر فى معدلات إستهلاك الكيروسين خلال السنوات المقبلة وذلك نتيجة لإستمرار عملية كهربة الأرياف وإنتشار المنتجات البديلة ، وتم هذا التعديل بإستخدام معامل قيمته ١.٢٥ .

ولاشك إننا لا نفترض بأن معادلات الإنحدار السابقة على قدر كبير من الدقة فى تصوير العلاقة بين المتغيرات ، ولعل السبب فى ذلك هو عدم توفر البيانات الإحصائية الدقيقة عن عدد كبير من المتغيرات التى قد تكون أقرب من المتغيرات المستخدمة فى علاقات الإنحدار السابقة إلى التأثير على المتغير التابع ، إضافة إلى الشك فى صحة إستخدام الرقم القياسى لأسعار المستهلك فى معالجة القيم الجارية لبعض المتغيرات المستقلة التى قد يؤثر على بعضها فى الواقع رقم قياسى آخر لا يتطابق أو يتقارب فى قيمته مع هذا الرقم .

ويضاف إلى كل ذلك الصعوبات التطبيقية التى تتعلق بتفاوت معالجة المشتقات البترولية وإستخداماتها وأسعارها من بلد إلى آخر . فى بعض البلدان (دولة الإمارات مثلاً) يستهلك زيت الغاز فى توليد الكهرباء ، بينما يستهلك لهذا الغرض فى بلدان أخرى زيت الوقودأو الغاز الطبيعى . وبينما يستهلك زيت الوقود فى مضخات الرى والجرارات الزاعية فى تونس مثلاً يستهلك الديزل فى هذه الأنشطة ببلدان أخرى .

وفى السودان يتم خلط زيت الوقود الثقيل بالكيروسين لإنتاج الفيرنس الذى يخلط بدوره مع زيت الغاز لإنتاج الديزل بغرض تحقيق وفر فى عملية الإستخدام ، ولا شك أن مثل هذا الخلط لا يتناسب مع تقسيم المنتجات البترولية فى النموذج المبين .

جدول (١٧ - ١) : معادلات الإنحدار الخاصة بإستهلاك البنزين

Y 1 : Gasoline

				R - Square
1	ALG	=	$(247.25) + 5.3702 X_{13} + (13.6923) X_3$	0.82
2	BAHR	=	$(94.2168) + 6.4027 X_1 + (76.6548) X_3$	0.86
3	EGYP	=	$1165.9399 + 5.9413 X_{13} + (727.6949) X_3$	0.92
4	IRAQ	=	$1900.26 + 28.6097 X_1 + (1861.37) X_3$	0.84
5	JORD	=	$45.3623 + 21.9696 X_1 + 57.4335 X_2 + (78.8148) X_3$	0.98
6	KUWT	=	$46.3999 + 8.587 X 13 + (427.4392) X 3$	0.54
7	LIBY	=	$30.6615 + 9.5074 X_1 + 68.1691 X_2 + (288.3357) X_3$	0.98
8	MORO	=	$326.47 + 1.1148 X_{13} + (1.0639) X_3$	0.75
9	OMAN	=	$60.5777 + 11.670 X_1 + 4.10273 X_{13} + (78.1866) X_3$	0.94
10	QATR	=	$131.955 + 0.521008 X_1 + 40.1948 X_2 + (17.409) X_3$	0.79
11	SAUD	=	$(197.388) + 129.5479 X_1 + 0.8930096 X_{13} + (33.7272) X_3$	0.96
12	SUDN	=	$(214.63) + 0.2857 X_1 + 21.2423 pop + (0.05838) X_3$	0.97
13	SYR	=	$(240.89) + 91.5557 X_1 + 2.4604 X_2 + (5.5107) X_3$	0.82
14	YEMA	=	$3.7571 + 0.0349 X_1 + 1.7365 X_2 + (22.9552) X_3$	0.98
15	YEMP	=	$(3.7897) + 31.3033 X_{13} + (9.3744) X_3$	0.68

جدول (١٨ – ١) : معادلات الإنحدار الخاصة بالكيروسين ووقود الطائرات

Y 2 : Kero + jet Fuel

				R - Square
1	ALG	=	$380.302 + 8.6767 X_1 + 0.3536 X_4 + (27.168) X_6$	0.82
2	BAHR	=	$477.5735 + 3.2172 X_{13} + (580.847) X_6$	0.86
3	EGYP	=	$1058.44 + 4.7638 X_{13} + (391.293) X_6$ 0.79	0.79
4	IRAQ	=	$1788.470 + 401.2505 X_4 + (87.7499) X_{10} + (5672.02) X_6$	0.92
5	JORD	=	$(79.6908) + 16.9857 X_{13} + 0.39029 X_{10} + (110.807) X_{12}$	0.98
6	KUWT	=	$(17.689) + 6.9175 X_1 + 0.2790 X_{13} + (398.245) X_6$	0.93
7	LIBY	=	$(104.956) + 18.9147 X_{11} + 55.1410 X_4 + (1.923) X_{10} + (163.63) X_6$	0.96
8	MORO	=	$(38.2142) + 92.8389 X_4 + 50.7607 X_{10} + (6.5449) X_6$	0.83
9	OMAN	=	$49.1858 + 9.7660 X_1 + 1.3331 X_{13} + (68.92103) X_6$	0.94
10	QATR	=	$40.393 + 1.6983 X_{13} + (7.726) X_6$	0.80
11	SAUD	=	$411.3017 + 33.5760 X_1 + 1.1318 X_{13} + (142.2210) X_6$	0.97
12	SUDN	=	$88.4558 + 0.8578 X_1 + 0.1787 X_4 + (9.2789) X_6$	0.47
13	SYR	=	$108.9258 + 6.6899 X_1 + 3.2338 X_{13} + (11.794) X_6$	0.94
14	YEMA	=	$(90.357) + 33.0885 X_1 + 1.5521 X_{13} + (0.22838) X_6$	0.95
15	YEMP	=	$14.537 + 11.989 X_{13} X 10.824) X_6$	0.95

جدول (١٩ – ١) : معادلات الإنحدار الخاصة بالديزل وزيت الغاز

Y 3 : Diesel Oil + Gas Oil :

No.	Country	Equation	R - Square
1 =	ALG	$3004.088 + 19.1397 X_1 + (4.9705) X_4 + 0.2398 X_2 + (475.74) X_8 + 15.7083 X_7$	0.99
2 =	BAHR	$19.4205 + 2.35609 X_{15} + 6.8343 X_4$	0.85
3 =	EGYP	$1195.63 + 1667.4029 X_{14} + (1335.71) X_8$	0.85
4 =	IRAQ	$4478.37 + (1.3394) X_{13} + (458.1004) X_8$	0.97
5 =	JORD	$166.8004 + (380559.5) X_8 + 0.4306 X_{10} + 12.5574 X_{11}$	0.98
6 =	KUWT	$(486.522) + 0.075 X_{15} + 902.088 X_4$	0.70
7 =	LIBY	$(264.435) + 31.0113 X_1 + 0.2647 X_{10}$	0.97
8 =	OMAN	$22.7065 + 23.3988 X_{16} + 134.716 X_{11}$	0.91
9 =	QATR	$37.6456 + 50.7955 X_{11} + (1.9075) X_8$	0.93
10 =	SAUD	$(7568.75) + 42.1023 X_{14} + 201,726 X_{11} + 16.105 X_4 + (4.1413) X_8$	0.91
11 =	SUDN	$1359.365 + 4.34337 X_{13} + (326.997) X_8$	0.97
12 =	SYR	$(62.4452) + 28.826 X_{14} + 8.0745 X_{11} + 30.973 X_4$	0.94
13 =	U A E	$(332.005) + 9.731 X_{15} + 89.7535 X_{11} + 158.6599$	0.92
14 =	YEMP	$(867.81) + 114.014 X_1 + 30.942 X 13 + 30.942 X_{13} + (7.8438) X_8 + 3.0254 X_7$	0.95

جدول (٢٠ - ١) : معادلات الإنحدار الخاصة بزيت الوقود الثقيل

Y 4 Fuel Oil				R - Square
1	ALG	=	$0.157605 + 6.33298 X_{11} + 1.12584 X_{10} + (34.0295) X_{12}$	0.49
2	BAHR	=	$6.4274 + 0.023156 X_{10} + (73.31018) X_{12} + 67.2986 X_{5}$	0.75
3	EGYP	=	$59.3591 + 4.5354 X_{9} + 3445.3542 X_{5} + (239.5412) X_{12}$	0.48
4	IRAQ	=	$2249.387 + 0.48795 X_{10} + 0.8796 X_{11} + (35811.96) X_{12} + 161.957 X_{5}$	0.94
5	JORD	=	$(72.1513) + 2.60928 X_{13} + 0.39029 X_{10} + (110.808) X_{12} + 104.976 X_{5}$	0.99
6	LIBY	=	$(661.43627) + 1.6869 X_{13} + 0.45739 X_{10} + (8053.87) X_{12} + 3892.189 X_{5}$	0.98
7	MORO	=	$(381.996) + 25.517 X_{17} + 17.3469 X_{18}$	0.39
8	SAUD	=	$146215.74 + 616.726 X_{11} + 295.697 X_{10} + (414271.37) X_{12}$	0.97
9	SUDN	=	$89.2969 + 18.2437 X_{11} + 66.6595 X_{10} + (64.8273) X_{12}$	0.44
10	SYR	=	$210.4389 + 14.4496 X_{11} + 58.2026 X_{10}$	0.85
11	U A E	=	$(722.53) + 5.84797 X_{17} + 0.44725 X_{18}$	0.94
12	YEMA	=	$(6.9635) + 47.1924 X_{11} + 97.4314 X_{10} + (0.87432) X_{12}$	0.60
13	YEMP	=	$101.524 + 16.877 X_{13} + 0.28939 X_{10} + (187.2114) X_{12} + 47.0577 X_{5}$	0.91

أضف إلى ذلك المشكلات التى تترتب على وجود إرتباط شديد بين أثنين أو أكثر من المتغيرات المستقلة المستخدمة فى تفسير تغيرات المتغير التابع مما يؤدى إلى فقدان معادلات الإنحدار لمعنويتها بدرجة قد تعكس الإشارات الجبرية لهذه المعاملات وتؤدى بنا إلى نتائج مضللة . وإذا كانت قيمة R-SQuIARE لمعظم المعادلات المبينة فى هذا النموذج عاليه فإننا يجب أن لا نغض النظر عن أن خمساً على سبيل المثال من هذه القيم فى المعادلات الخاصة بالمتغير التابع Y4 هى قيم منخفضة .

وحيث أن بعضاً من عوامل القصور قد تسربت إلى قياس هذه المعادلات ، فإن النموذج الرياضى قد اعتمد إلى حد كبير فى تقدير نتائجه النهائية على فرضيات نظرية تتعلق بطبيعة الإقتصاديات العربية وأنماط الطلب على المشتقات البترولية فى هذه الإقتصاديات ، وقد جرت من خلال هذه الفرضيات تعديلات لبعض القيم التنبؤية الخاصة بالمتغيرات التابعة .

كذلك تم التعويض عن معظم نتائج المعادلة الرابعة من النموذج بنتائج التقدير المستقبلى المبنى على تتبع المسار التاريخى لإستهلاك زيت الوقود الثقيل فى مجموعة البلدان العربية حيث إنها أكثر دقة .

ويبين الجدول (٢١ - ١) التالى ملخص نتائج عملية القياس المذكورة :

جدول (٢١ - ١)

إستهلاك البلدان العربية من المشتقات النفطية حتي عام ٢٠٠٠ (بآلاف الأطنان)

السنة / المنتج	١٩٧٠	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨٥	١٩٩٠	١٩٩٥	٢٠٠٠
البنزين	٣٦٠٤	٦١٩٢	١٢٥٠٦	١٧٦٢٣	١٨٣٥٨	٢١٠٤٨	٢٤٣١٢
الكيروسين ووقود الطائرات	٣٤٥٥	٥٦٨٩	٨٩٨٩	١٠٦١٩	١٠٧٢٣	١٢٣٩٥	١٣٩٣٠
المقطرات المتوسطة	٦٢٧٩	١٢٦٩٥	٢٥١١٥	٣٨٠٠٦	٣٨٥٦٩	٤٥٤٨٧	٥٢٧٣٨
زيت الوقود	٧٤٢٤	١٠٥٦٨	٢٤٨٤٩	٣٨١٩٢	٣٥٠١١	٣٦٧٨٣	٣٨٢٧١

تطور صناعة التكرير العالمية

لقد زادت الطاقة العالمية لتكرير النفط الخام بصورة كبيرة ومفاجئة خلال عقد السبعينات حيث زادت السعة من ٤٨.٦ مليون برميل فى اليوم فى عام ١٩٧٢ (بإستبعاد مجموعة الدول الإشتراكية) إلى ٦٤.٤ مليون برميل فى اليوم فى سنة ١٩٨٢ . وبلغت الزيادة فى الولايات المتحدة الأمريكية وحدها أكثر من ٦ ملايين برميل فى اليوم طوال العشر سنوات حتى عام ١٩٨٠ (الشكل البيانى رقم (١٦ - ١) . وتمثل هذه الكمية إضافة مقدارها ٥٠ ٪ إلى السعة الكلية وهى تتضمن نسبة كبيرة من وحدات تكرير النفط بواسطة الهيدروجين (Hydrotreating . وقد شهدت صناعة التكرير العالمية خلال هذه الفترة تغيرات رئيسية بسبب ممارسة العديد من البلدان المنتجة للنفط لسيادتها بتأميم منشآت إنتاج وتكرير النفط الخام القائمة على أراضيها . وكذلك نتيجة للزيادة المتحققة فى الأسعار فى ١٩٧٣ - ١٩٧٤ و ١٩٧٩ - ١٩٨٠ . ويبين الشكل البيانى رقم (١٧ - ١) الزيادة فى سعر النفط الخام لمجموعة من ثمانية أنواع من النفط الخام العربى مصدرها دول أعضاء فى منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) ، وقد إستخدمت بيانات لثلاثة نفوط مستخرجة من شمال إفريقيا وخمسة من دول الخليج العربى . وبإستثناء فترتين فإن الأسعار المستخدمة قد إستمدت من أسعار البيع الحكومية الرسمية وهاتين الفترتين هما :-

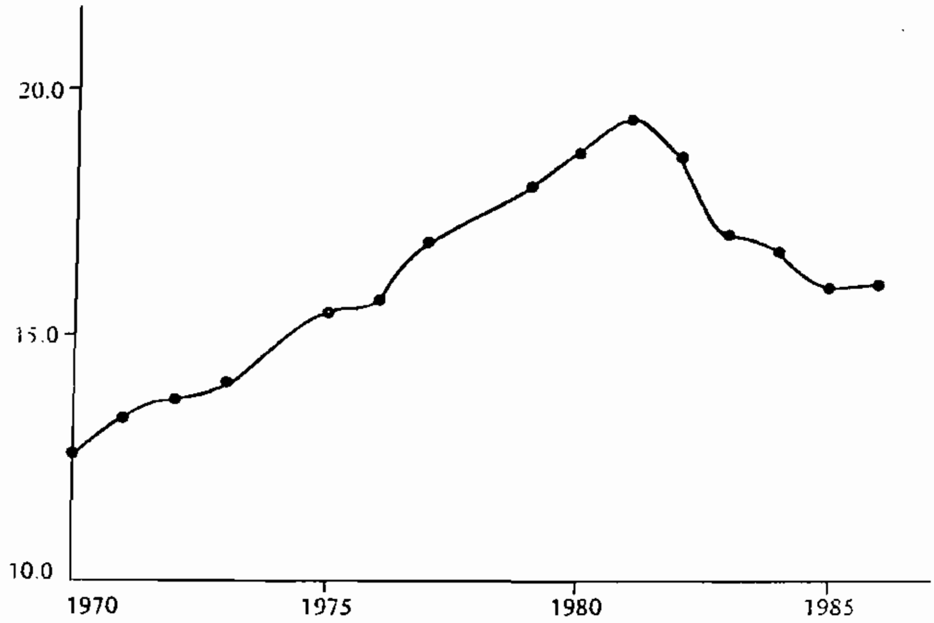
(أ) ما قبل عام ١٩٧٥ حيث أستخدمت الأسعار المعلنة (Posted Price) .

(ب) إنخفاض السعر فى عام ١٩٨٦ حيث كان السعر الإرتجاعى (Net-Back) هو المستخدم بصفة عامة .

وقد نتج عن هذا الإرتفاع فى أسعار النفط الخام ومشتقاته بالإضافة إلى متغيرات أخرى تراجع فى الكمية المطلوبة من المنتجات البترولية حيث :

(أ) أنجزت عمليات لتحسين كفاءة إستخدام الطاقة فى الآلات والمعدات ووسائل النقل .

(ب) إتخذت تدابير قانونية وتنظيمية لترشيد إستهلاك الطاقة عموما .



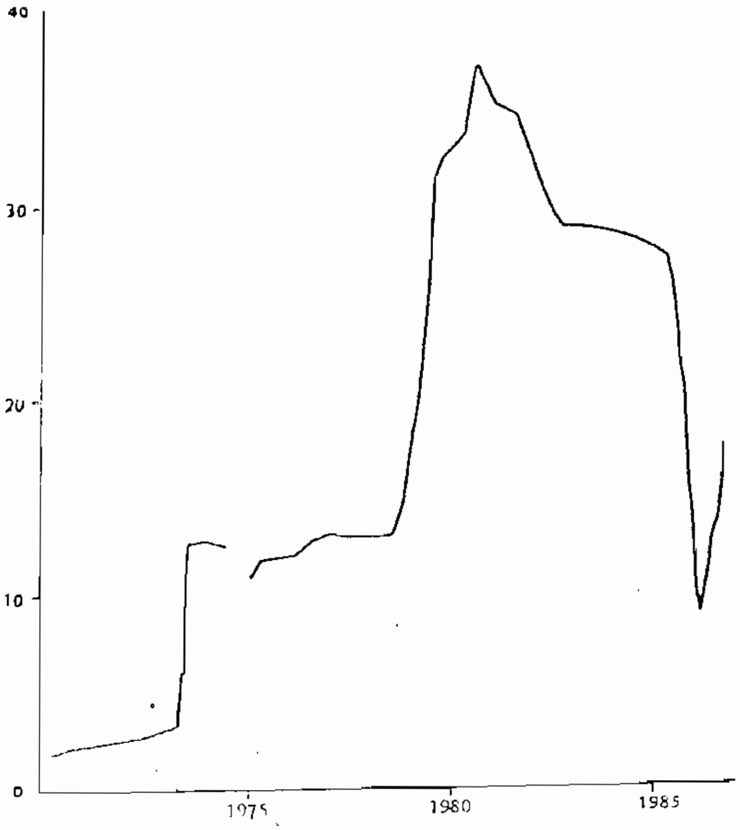
(شكل ١٦ - ١) نمو طاقة التكرير فى الولايات المتحدة الأمريكية

(بيانات مستقاة من مجلة الغاز والزيت)

المصــدر

(1) Cantrell, A. "Annual Refining survey". Oil and Gas Journal, Vol. 69, No. 12, (March 1971) , 93 - 124.

(2) Cantrell, A. " Annual Refining survey ". Oil and Gas Journal, Vol. 84,No.12,



(شكل ١٧ - ١) تطور سـعر النفط الخام لمجموعة النفوط العربية الخام العربى الخفيف والثقيل ، الخام الكويتى المصدر ، موربان عمان خليط صحارن ، الزيتونة (البريقة قبل ١٩٧٥) ، السويس (إعتباراً من ١٩٧٨) (بيانات مأخوذة من معهد البترول الأمريكى وأسعار النفط الخام والمنتج الدولية .

المصدر

(1) American Petroleum institute .BasicPetroleum Data Book. Petroleum industry Statistics. Vol. II, No. 3. September, 1982.

(2) international Crude Oil and Product Prices. Economics Research Ltd. and Middle East Economic Survey. Middle East Petrrolum and Economics Publishers Nlcosla, Cyyprus. January 1987.

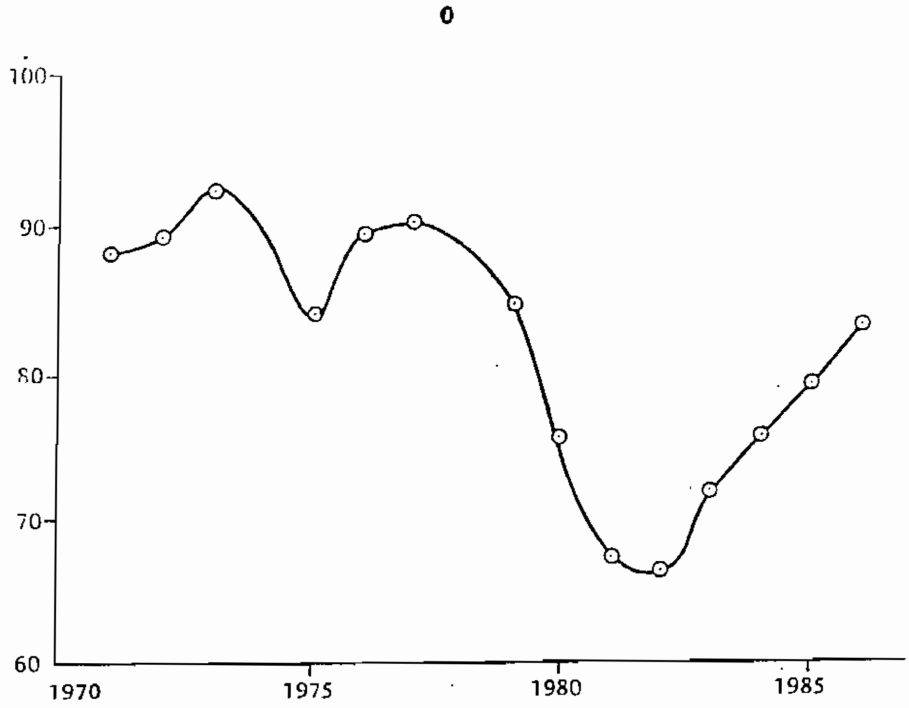
(جـ) بين فان هاتين ١٩٨٦ (١) أن هنـاك تحـولا عن النفط كمصـدر للطـاقة حيث سـجلت حصــة النفط فى إجمالى الطـاقة المسـتهلكة فى الفـترة من ١٩٧٣ إلى ١٩٧٩ تراجعاً ضـئيلاً نسـبياً من ٥٥ ٪ إلى ٥٣ ٪ ثم تراجع أكبر لاحقاً حيث بلغت هذه الحصة ٤٥ ٪ فى عام ١٩٨٦ .

(د) أدى الركود التدريجى فى معدلات نمو الناتج القومى الإجمالى لمعظم البلدان الصناعية إلى خفض إستهلاك الطاقة فى ٢١ بلداً من بلدان وكالة الطاقة الدولية بما يعادل ١٧ مليون برميل نفط يومياً تقريباً (٢) .

وكان هذا الإنخفاض فى الطلب على المنتجات البترولية مصحوباً بزيادة فى سعة التكرير وقد نتج عن ذلك إنخفاض حاد فى كفاءة تشـغيل مصافى التكرير إذ بلغ متوسط نسـبة التشـغيل أقل من ٦٦ ٪ فى الولايات المتحـدة عام ١٩٨٢ الشـكل البيانى رقم (١٨ - ١) وبالطبع فإن نسـبة من مصافى التكرير قد تم تشغيلها بمعدلات إنتاج أكثر من المتوسط ولكن هناك الكثير من المصافى التى شغلت بكفاءة أقل وبما يتناسب مع الحاجات والظروف المحلية . ولكن هذا الوضع لم يكن ليستمر طويلاً إذ حلت فترة ترشيد تم خلالها إغلاق الوحدات غير الإقتصادية التى هى فى معظمها (Hydroskimming) وبذلك عادت نسبة التشغيل فى الولايات المتحدة إلى الإرتفاع لأكثر من ٨٠ ٪ سنة ١٩٨٦

وكان زيت الوقود الثقيل على الأخص أكثر المشتقات تضرراً من إرتفاع أسعار النفط الخام والتحول إلى الفحم والطاقة النووية كمصادر رئيسية للطاقة حيث إنخفض الطلب العالمى على زيت الوقود الثقيل من ٣٢ ٪ لكل برميل مكرر عام ١٩٧٣ إلى ٢٨ ٪ عام ١٩٧٩ ثم إلى ٢٢ ٪ عام ١٩٨٦ (١) ويلاحظ أن نمط الطلب هذا يتغير من منطقة إلى أخرى الشكل البيانى رقم (١٩ - ١) وقد أدى ذلك إلى جعل مصافى التكرير مهتمة بملاحقة إتجاهات الطلب على زيت الوقود الثقيل شكل بيانى (٢٠ - ١) وأدت عمليات التصدير أو الإستيراد إلى سد الفجوة بين الكمية المعروضة والكمية المطلوبة فى المناطق الجغرافية المختلفة . وكان تأثير زيادة أسعار ٧٩ / ١٩٨٠ على الكميات المطلوبة من زيت الوقود الثقيل ملحوظ

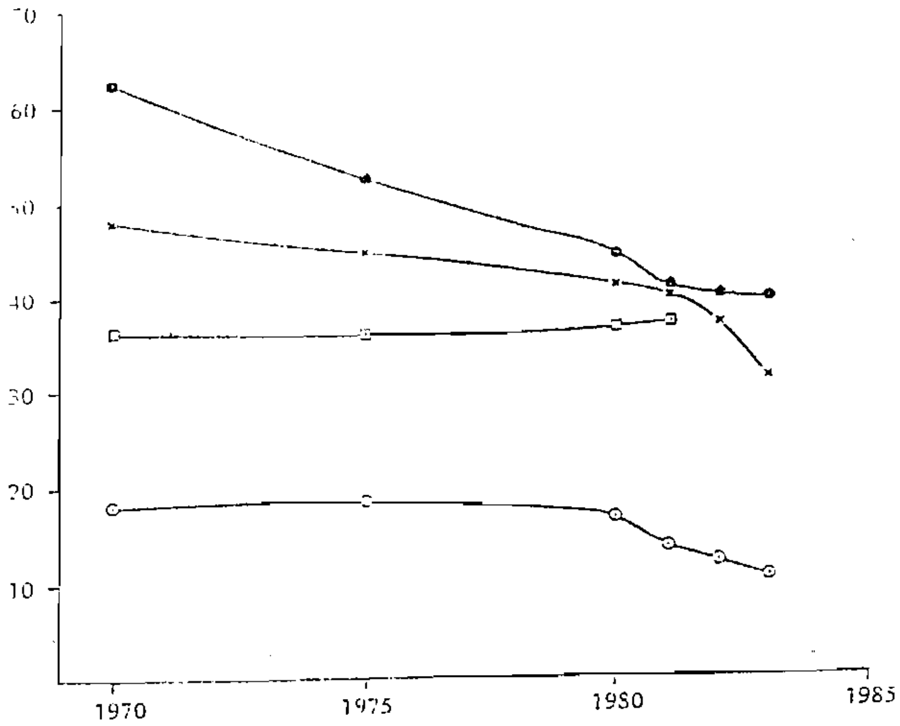
(1) Mohnfeid, J. H. " Consumer reactions to Eower Oil prices", petroleum Review, April 1987, 23 - 25.
(2) Van Hilten, D. "World Refining Patterns and prospects". petroleum Tims, October 1986, 6 - 8, 30.



(شكل ١٨ – ١) متوسط الإستخدام لطاقة التكرير الأمريكية ـ على أساس برميل / يوم (بناءاً على بيانات مستقاه من مجلة الغاز والزيت ـ تقارير التكرير السنوية وإتجاهات الطاقة والبترول) .

المصــدر :

(1) Oil and Energy. Trends. "Refinery Runs ". Energy Economic Research, U, K. january 1983, tables 7 and 8.
(2) Oil and Energy Trends. "Refinery Runs ". Energy Economic Research, U, K., February 1987, Tabies 7 and 8.
(3) Cantrell, A. "Annual refining Survey". Oil and GAS Journal. Vol. 73, No. 14, April 1945) , 96 - 122.
(4) Cantrell. A. " Annual rehining suvvey ". Oil and GAS Journal. Vol. 69, No. 12 (MAR 1971), 93 - 124.



(شكل ١٩ – ١) إستهلاك زيت الوقود الثقيل على المستوى العالمى .

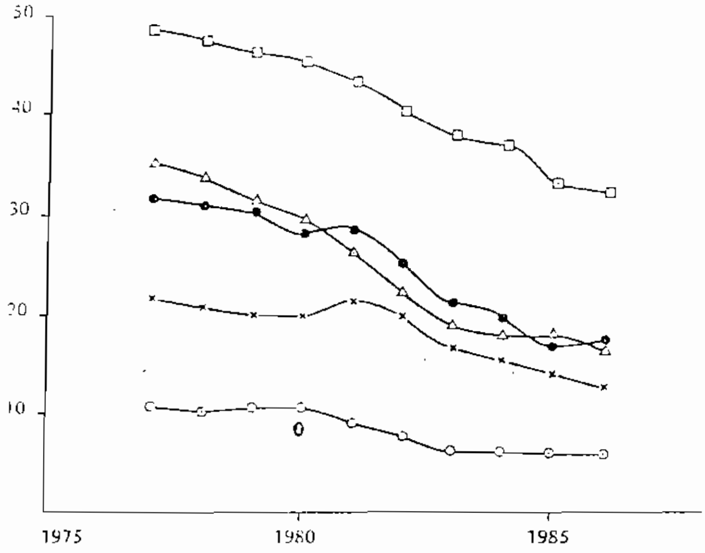
ـ الولايات المتحدة الأمريكية أوربا ـ اليابان

ستة أقطار عربية : الجزائر ـ الكويت ـ الجماهيرية الليبية ـ قطر ـ المملكة العربية السعودية ـ دولة الإمارات العربية المتحدة

المصدر :

(1) Oil and Energy Trends. "Refinery Runs". Energy Economic Research, U. k, jan. 1983, tables 7, 8.

(2) OPEC. Annual Statistica Bulletin. Organation of petroleum Exporting Countries, 1985.



(شكل ٢٠ – ١) نسبة زيت الوقود الثقيل المنتج .

ـ الولايات المتحدة الأمريكية

ـ اليابان

ـ المملكة المتحدة

ـ فرنسا

ـ ألمانيا الغربية

(بيانات مستقاة من إتجاهات الطاقة والبترول)

المصـدر :

(1) Oil and Energy Trends. "Refiner y Runs". Energy Economic Research. U. N, Jan 1983, Tables 7, 8.

(2) Oil and Energy Trends. " Refinery Runs " Energy Economic Reseurch. U. N Feh. 1987, Tahles 7, 8.

وسنعرض توزيع الطاقات الإنتاجية لصناعة التكرير العالمية ءاقتصادياتها بصورة مختصرة فى المناطق العالمية الرئيسية الثلاث : الدول الصناعية والدول النامية والدول الإشتراكية .

(أ) فى الدول الصناعية :

تتركز النسبة الغالبة من معامل تكرير النفط الخام فى مجموعة الدول الصناعية . فقد بلغت نسبة طاقة معامل تكرير النفط القائمة فى الدول الصناعية أكثر من ٦٠ ٪ من إجمالى تكرير النفط العالمية فى عام ١٩٧٥ . ورغم الإنخفاض التدريجى فى هذه النسبة لصالح حصتى الدول الإشتراكية والدول النامية ، إلا إنها مازالت تزيد عن ٥٠ ٪ وفقاً لبيانات عام ١٩٨٤ (١) .

وتعتبر تكلفة النقل إضافة إلى العوامل السياسية والإقتصادية من أهم العناصر التى أثرت فى تركز صناعة التكرير تاريخياً بالقرب من أسواق الإستهلاك الرئيسية . ذلك أنه يصعب الحصول على وفورات التكلفة التى تحققها ناقلات النفط الخام العملاقة أو شبكات أنابيب نقل البترول فى حالة نقل أو ضخ مشتقات مكررة بكميات صغيرة . أضف إلى ذلك نظافة النفط الخام مقارنة بالتلوث الذى قد ينتج عن بعض المشتقات مثل الزيوت الثقيلة أثناء عملية النقل . أما من الجانب السياسى والإقتصادى فإن شركات النفط الرئيسية الكبرى قد أدركت مبكراً أن إنفاق استثماراتها المخصصة لصناعة التصفية فى بلدانها الأم يوفر لها أمناً سياسياً مرغوباً ، كما أن وجود هذه الصناعة إلى جانب السوق يمنحها ميزة الحصول على إمدادات النفوط الخام من مصادر متعددة بما يضمن لها طاقة تشغيلية عالية وبصورة مستمرة .

وكان الجزء الأكبر من طاقة التكرير فى الدول الصناعية (٤٨ ٪) يتركز فى دول أوروبا الغربية فى عام ١٩٧٥ بينما كان نصيب الولايات المتحدة وكندا ٤٠ ٪ من هذه الطاقة تلك السنة ، أما الحصة المتبقية وهى ١٢ ٪ فكانت لليابان . وقد إختلف هذا التوزيع فى عام ١٩٨٤ حيث تصدرت الولايات المتحدة الأمريكية وكندا القائمة (٤٥ ٪) تليهما أوروبا الغربية (٤٢ ٪) ثم اليابان (١٣ ٪) . وهذا يعنى أن حصة أوربا الغربية من إجمالى طاقة التكرير العالمية كانت الأكثر تضرراً إذ إنخفضت فى عام ١٩٨٤ بنسبة ٢٧ ٪ مقارنة بما كانت عليه فى عام ١٩٧٥ ، بينما كان التراجع فى حصة اليابان ١٠ ٪ وحصة أمريكا الشمالية ٦ ٪ فقط (٢) .

وتحظى دول أمريكا الشمالية بوضع أفضل عند النظر أفضل إلى النسبة المشغلة من الطاقات التصميمية لصافى التكرير إذ تصل هذه النسبة هناك إلى ٨٠ ٪ تقريباً (٨٦ ٪ فى عام ١٩٧٧) بينما تنخفض فى دول

(1) Oil and Energy Trends. Energy Economic Research, U. K., Jan, 1986 - an, 1987 issues.

(٢) نفس المرجع .

أوروبا الغربيــة إلى ٦٠ ٪ (١٩٧٥) و ٧٠ ٪ (١٩٨٤) إما اليـابان فتراوحت نســبها بين ٦١ ٪ كحـد أدنى (١٩٨٢) و ٨٢ ٪ كحد أقصى (١٩٨٧) . وتمثل هذه النسب ما يشبه الكارثة بالنسبة للإقتصاد البترولى اليابانى الذى أشتهر بأعلى معدل للتشغيل فى صناعة التكرير حيث بلغ هذا المعدل رقمياً قياسياً عالمياً هو ٩٢ ٪ فى عام ١٩٧٣ .

وتعتبر هذه النسب هامة من الناحية الإقتصادية ، إذ من المعروف أن معظم المصافى قد تعجز عن تحقيق أى هامش من الأرباح ما لم يتم تشغيلها بما يقترب من طاقتها القصوى . ويسود إعتقاد فى الصناعة النفطية بأن معدلات تشغيلها يقل عن ٨٥ ٪ من الطاقة التصميمية لا يعتبر كفوءاً ولا يدر هامشاً يذكر من الأرباح .

وقد تميزت السنوات الأخيرة بظاهرة إقفال عدد كبير من المصافى بسبب عدم جدواها من الناحية الإقتصادية بعد تراجع معدلات الطلب على المشتقات فى بعض الأسواق الدولية .

ومن المؤكد أن شركات النفط الرئيسية فى الدول الصناعية قد فشلت فى بناء توقعات سليمة لنمط الطلب على النفط خلال عقد الثمانينات ، ومع إستثناءات محددة (بى بى وشل) لم تتخذ هذه الشركات أى إحتياطات تذكر بهدف الحد من التوسع فى طاقتها التكريرية خلال عقد السبعينات . ويبدو أن معظم الشركات النفطية كانت مندفعة نحو توسيع طاقاتها التكريرية بفعل عاملين : الأول هو قناعتها النظرية بتدنى المرونة السعرية للطلب على المشتقات البترولية وهى القناعة التى حاولت هـذه الشركات تأكيدها عندما لم يتعد التراجع فى الطلب على النفط فى عام ١٩٧٤ ما نسبته ٢ ٪ دون أن تولى (أى الشركات) إهتماماً مناسباً بما قد ينتج عن السياسات الحكومية فى البلدان المستهلكة من تراجع أكبر فى معدلات الإستهلاك فى الزمن الطويل . أما العامل الثانى فهو تعاظم الأرباح المحققة من نشاط التكرير البترولى كنتيجة لزيادة أسعار المشتقات بمعدل يزيد كثيراً عن الزيادة فى أسعار النفط الخام ، وتوقع معظم الشركات باستمرار هـذا الإتجاه الصعودى فى الأسعار .

وقد مثلت الأزمة النفطية العالمية التى بدأت مع عقد الثمانينات الجارى ما يشبه الصدمة للشركات النفطية الرئيسية فى مجال صناعة تكرير النفط . وقد إلتفتت هذه الشركات متأخرة إلى هذه الصناعة حيث ألغت مع بداية الثمانينات الكثير من عقود توسعه المصافى ، وأوقفت عدداً آخر من المشاريع التى كانت فى طور التنفيذ ، كما قامت بإقفال العديد من المصافى خلال الفترة من ١٩٨١ ـ ١٩٨٤ . وقد نتج عن هذه الإجراءات إنخفاض طاقة التصفية فى الدول الصناعية بما يزيد على ١٠ ٪ خلال تلك الفترة ، كما إنخفضت الطاقة الإنتاجية الفائضة (غير المشتغلة) بما نسبته ١٥ ٪ (١) .

(1) Wico. world Oil Review. Galloway and Pearson Ltd., U. K., 1986.

ولاشك أن استمرار هذا الإتجاه ، سيكون لصالح حصة البلدان النامية من إجمالى طاقة التصفية العالمية ، وهى الطاقة التى شهدت توسعة مستمرة أيضاً خلال الفترة الماضية ، ويتوقع لهذه البلدان أن تستفيد من أى انتعاش مقبل فى الطلب على المشتقات البترولية لزيادة صادراتها من المشتقات إلى البلدان الصناعية وبالتالى رفع الكفاءة التشغيلية لمعاملها التكريرية .

وقد شهدت حركة سوق المشتقات البترولية بالفعل تغيرات ملموسة فى السنوات الأخيرة تمثلت فى زيادة استيراد الدول الصناعية للمنتجات النفطية المكررة من الدول النامية وذلك نتيجة لتوفر هذه المنتجات المستوردة فى السوق الفورية بأسعار تقل فى بعض الأحيان عن تكلفة الإنتاج فى مصافى الدول الصناعية . وقد بدأت شركات النفط الرئيسية أيضاً فى شراء كميات من المنتجات المكررة من الأسواق الفورية عوضاً عن النفط الخام . وضمن هذا الإتجاه بلغت واردات الدول الأوربية من المشتقات المكررة المستوردة فى عام ١٩٨٤ نحو ٩٢ مليون طن ٢٤ ٪ منها كانت من إنتاج الدول العربية . كما بلغت واردات الولايات المتحدة من المشتقات ١٠٠ مليون طن تم استيراد أغلبها من مصافى أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبى .

وتملك الولايات المتحدة اليوم أكبر طاقة للتكرير فى الدول الصناعية وفى العالم (١٥ مليون برميل يومياً فى عام ١٩٨٥) تليها اليابان (٥ ملايين برميل يومياً) ثم إيطاليا (٣ ملايين) ، ثم فرنسا (٢.٤ مليون) ، فألمانيا (٢.٢ مليون) ، فالمملكة المتحدة (٢ مليون) فكندا (١.٩ مليون) ، فهولندا (١.٥ مليون) وأسبانيا (١.٥ مليون أيضاً (١) .

ويعتبر البنزين المنتج الرئيسى من مصافى الدول الصناعية فهو يشكل ٣٠ ٪ تقريباً من جملة المشتقات المنتجة وتنتج الولايات المتحدة حوالى ٦٥ ٪ من هذا المنتج . وتأتى بعد ذلك وبأهمية مماثلة كلاً من مجموعة زيوت الوقود الثقيلة (المتخلفات) وزيوت الغاز والديزل حيث يشكل كل منهما أكثر من ٢٠ ٪ من جملة المشتقات المنتجة .

وتجدر الإشارة إلى أن التوسع فى استهلاك النفط فى الولايات المتحدة كان مرتبطا إرتباطاً تاريخياً شديداً منذ النصف الأول من القرن الحالى بنمو صناعة السيارات . وحتى اليوم لا تزال الحصة المخصصة من استهلاك النفط فى الولايات المتحدة لقطاع النقل أعلى بكثير منها فى أى من الدول الصناعية الأخرى . وهذا ما يفسر النسبة المرتفعة من إنتاج البنزين (٦٥ ٪ من جملة إنتاج الدول الصناعية) التى أدت إلى إنشاء نمط خاص من المصافى المعدة لإنتاج نسبة بالغة الإرتفاع من البنزين مقارنة بمصافى الدول الأخرى . وقد قدر ما

---

(1) Oil and Energy Trends. Energy Economic Research, U. N., Jan 1986 - jan - 1987 issues.

إقتطعه قطاع النقل الأمريكي فى عام ١٩٨٠ من الإستهلاك النهائى للطاقة فى الولايات المتحدة بما نسبته ٢٨ ٪ أى ما يعادل ثمن (١ / ٨) الإستهلاك العالمى من النفط الخام .

أما من ناحية التكلفة فى صناعة التكرير ، فإن اليابان تتمتع بأدنى معدل للتكاليف مقارنة بالدول الصناعية الأخرى وبالدول النامية أيضاً ، ففى عام ١٩٧٩ قدرت دراسة لمنظمة الأوابك تكلفة تكرير البرميل الواحد (المتوسط لعام ١٩٨٥) لمعمل تكرير يعتمد على الغاز الطبيعى كوقود فى اليابان ١.٠٢ دولار بينما ترتفع هذه التكلفة إلى ١.١٠ دولار فى أوربا الغربية وإلى ١.٢٤ دولار فى شرق الولايات المتحدة .

وتركز المصافى فى الدول الصناعية فى الوقت الحاضر على عمليات تطوير وتحسين مواصفات المشتقات البترولية ، ويتم ذلك إما بغرض التوافق مع قوانين المحافظة على البيئة أو تقليل تكلفة الإنتاج أو زيادة المحتوى الحرارى فى المنتجات النفطية

وضمن هذا الإتجاه عمدت المصافى إلى إنتاج بنزين بعدد أوكتينى مرتفع عن البنزين العادى والمحسن ، كما عمدت لإنتاج بنزين خال من الرصاص كواحد من إجراءات حماية البيئة ، وإنتاج بنزين محسن بالكحول .

وقد يؤدى التسارع فى مثل هذا الإتجاه إلى نشأة نمط متقدم من مصافى التكرير فى البلدان المتقدمة مقارنة بالنمط السائد فى الدول النامية ، لذلك قد توجه منتجات المصافى فى الدول الصناعية نحو إستخدامات محددة بينما يتم الإعتماد على واردات مصافى الدول النامية فى الإستخدامات الأخرى .

(ب) الدول النامية :

زادت حصة الدول النامية من إجمالى طاقة تكرير النفط الخام العالمية من ٢٢ ٪ تقريباً فى عام ١٩٧٥ إلى ٢٦.٥ ٪ فى عام ١٩٨٤ ، وقد توزعت هذه الزيادة بين القارات الثلاث ومنطقة الشرق الأوسط بمعدلات متفاوتة حيث زادت طاقة التصفية فى القارة الأفريقية بنسبة ٩٤ ٪ (من ١.٧ ٪ إلى ٣.٣ ٪) بينما زادت فى آسيا (دون الشرق الأوسط) بنسبة ٢٩ ٪ وفى الشرق الأوسط بنسبة ٢٦ ٪ ، أما حصة أمريكا اللاتينية فلم تشهد سوى زيادة طفيفة (٣ ٪) (١) .

ولعل أهم ملاحظة تثيرها حصة الدول النامية من إجمالى طاقة المصافى فى العالم هى عدم تناسب هذه الحصة مع القدرات الإنتاجية والإمكانات الإحتياطية المتوفرة لهذه الدول من النفط الخام . وخاصة إذا نظرنا بالتحديد إلى منطقة الشرق الأوسط ، فعلى الرغم من سيطرة هذه المنطقة على ٥٨ ٪ من الإحتياطى العالمى

(١) المرجع السابق .

المؤكد و ٣٣ ٪ (عام ١٩٧٨) من الإنتاج العالمى من النفط الخام ، إلا أن حصتها من طاقة التصفية البترولية العالمية تقل عن ٥ ٪ .

ولا تتمتع الدول النامية من ناحية النسبة المشغلة من الطاقات التصميمية لمصافى التكرير بوضع أفضل من وضع الدول الصناعية إذ لم يرتفع متوسط هذه النسبة كثيراً عن ٧٣ ٪ فى أفضل الحالات . ولا يبدو أن هناك تفاوتاً كبيراً فى النسبة بين مناطق التكرير فى القارات الثلاث أو فى الشرق الأوسط .

ويتوقع أن تستمر حصة دول الشرق الأوسط من طاقة التكرير العالمية بالإرتفاع خلال السنوات الخمس المقبلة حيث بلغ إنتاج مصافى المنطقة فى عام ١٩٩٠ بأكثر من ٤ ملايين برميل يومياً مقارناً بإنتاجها الحالى البالغ ٣.٦ مليون برميل يومياً . وستعتمد هذه الزيادة بصورة رئيسية على إستكمال مشروعات توسعة طاقات التصفية البترولية فى كل من المملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة.

كما يتوقع أن تزيد صادرات دول المنطقة من المشتقات البترولية إلى كل من الولايات المتحدة ودول السوق الأوربية المشتركة مما سيؤدى إلى زيادة المعدلات التشغلية لمصافى دول الشرق الأوسط رغم الزيادات المقدرة فى إجمالى طاقاتها . وتقع مصافى التصدير الرئيسية فى السعودية والكويت والبحرين .

أما منطقة جنوب شرق آسيا التى شهدت واحداً من أكبر معدلات التوسع فى طاقات التكرير العالمية خلال الفترة ١٩٧٣ - ١٩٨٤ (أكثر من ٥٠ ٪) فتواجه ظروفاً صعبة بسبب عدم قدرتها على تصريف جزء من منتجاتها فى الأسواق الخارجية .

وفى أفريقيا سجلت طاقات التصفية البترولية زيادات مواصلة طوال عقد السبعينات ومطلع الثمانينات مع إستثناء واحد فقط هو عام ١٩٨١ ، وكان العام السابق لذلك وهو ١٩٨٠ قد شهد زيادة كبيرة قدرها ٢٢ ٪ فى هذه الطاقات وتقترب طاقة التصفية الإجمالية فى البلدان الإفريقية من ٢.٥ مليون برميل يومياً .

أما فى أمريكا اللاتينية فسجلت هذه الطاقات زيادات أقل من تلك التى شهدتها منطقتى الشرق الأوسط والقارة الافريقية خلال عقد السبعينات والنصف الأول من عقد الثمانينات ، بل وشهدت طاقة التصفية فى هذه البلدان إنخفاضاً خلال السنوات الأخيرة وقد تباين إتجاه هذه الطاقات من دولة إلى أخرى وكانت أكثر الطاقات إستقراراً أو نمواً فى أفضل الحالات هى تلك الموجودة فى الأرجنتين والبرازيل والمكسيك وقد بلغت جملة إنتاج المصافى فى دول أمريكا اللاتينية حوالى ٦ ملايين برميل يومياً (بإستثناء فنزويلا والأكوادور العضوين فى الأوبك) .

ويقارب مجموع هذه الطاقات إجمالى طاقة التكرير لدى مجموعة الأوبك التى حققت زيادات متواصلة طوال عقد السبعينات والنصف الأول من الثمانينات .

وتصل طاقة التكرير العربية القائمة فى الوقت الحاضر إلى أكثر من ٥ ملاين برميل يومياً . وقد زادت في عام ١٩٨٥ بحوالى ٢٥٠ ألف برميل يومياً نتيجة لتشغيل مصفاة الجبيل بالسعودية . وقد علقت السعودية مشروعى إنشاء مصفاتى القصيم وشقيق كما علقت تونس إنشاء مصفاة للتصدير خلال العام الماضى بسبب أوضاع السوق العالمية . ويبلغ مجموع المصافى العربية فى الوقت الحاضر ٥٠ مصفاة .

وتتمتع السعودية بأكبر حصة من طاقة التكرير العربية (٢٥ ٪) تليها الكويت (١٤ ٪) ثم الجزائر ومصر (١٠ ٪ لكل منهما) .

ووفقاً لبيانات عام ١٩٨٤ حققت تونس أعلى معدل تشغيلى لمصافى فى الدول العربية (١٠٩ ٪ فى مصفاة بنزرت) وتلتها سوريا (٩١ ٪) ثم مصر فالكويت . ويبلغ متوسط التشغيل فى جملة المصافى العربية ٧٣ ٪ تقريباً .

وحققت الكويت إنجازات ملموسة فى مصافيها ، حيث أتمت فى عام ١٩٨٥ مشروع تحديث مصفاة ميناء الأحمدى التى أصبحت تضم ٢٨ وحدة تصفية تستخدم الهيدروچين فى عمليات التكسير والتحويل لزيادة إنتاج المنتجات الخفيفة والمتوسطة . كما يقترب مشروع تحديث مصفاة ميناء عبد الله من الإنجاز .

وهذا قد نشأ فى فترة الثمانينات إتجاه لدى بعض الدول النامية المنتجة للبترول الخام لإمتلاك مصافى فى أسواق الإستهلاك الرئيسية فى الدول الصناعية . ففى عام ١٩٨٣ إشترت مؤسسة البترول الكويتية ممتلكات جالف أويل الأمريكية فى بلچيكا وهولندا ولوكسمبورج والسويد والدانمارك ، ومن بينها مصفاة تكرير فى هولندا بطاقة ٧٥ ألف برميل يومياً وأخرى فى الدانمارك ومصنعين لزيوت التشحيم بالإضافة إلى مئات من محطات الخدمة ، كذلك إمتلكت المكسيك بعض المصافى فى أسبانيا ، بينما قامت المملكة العربية السعودية بشراء مصفاة ومنافذ تسويق فى إيطاليا . كما أن هناك مصالحاً نفطية إيرانية فى إيطاليا وليبيا فى بلچيكا وفنزويلية فى ألمانيا الغربية (١) .

ويشرح بعض المطلعين فى الصناعة النفطية مثل هذا الإتجاه للإستمرار فى المستقبل ، ما دامت سياسية الشركات النفطية الرئيسية فى تقليص عمليات التكرير فى الدول الصناعية وحاجة الدول النفطية النامية للتواجد على مقربة من أسواق الإستهلاك الرئيسية مستمرة .

---

(١) المرجع السابق .

(جـ) فى الدول الإشتراكية :

تزايدت حصة مجموعة الدول الاشتراكية من إجمالى طاقة تكرير النفط العالمية من ١٧ ٪ فى عام ١٩٧٥ إلى ٢٣ ٪ تقريباً فى عام ١٩٨٤ . وتتمتع مصافى هذه المجموعة بنسبة تشغيلية عالية نسبياً من طاقاتها التصميمية ، إذ بلغ معدل الشغيل فى بعض السنوات ٩١ ٪ تقريباً ، وهو معدل منافس لمعدلات التشغيل اليابانية العالية . غير أن إنخفاضاً ملحوظاً قد طرأ على معدلات تشغيل المصافى فى الدول الاشراكية منذ عام ١٩٨١ . وقد أدت نسب التشغيل المرتفعة فى مصافى دول هذه المجموعة إلى وصول حصة الدول الإشتراكية من نسبة طاقة التصفية المستغلة فى العالم إلى معدلات أعلى من حصتها من إجمالى طاقة التصفية العالمية المتاحة إذ بلغت هذه الحصة ٢١ ٪ فى عام ١٩٧٥ (مقارنة مع ١٧ ٪ من إجمالى الطاقة المتاحة لنفس العام) و ٢٤ ٪ فى عام ١٩٨٤ (مقارنة مع ٢٣ ٪ من الطاقة المتاحة) .

وكما هو الحال فى إنتاج النفط الخام ، كانت الحصة العظمى من طاقة التصفية فى الدول الإشتراكية من نصيب الإتحاد السوفييتى (سابقاً) حيث بلغت حصته ٧٠ ٪ من إجمالى طاقة التكرير فى الدول الإشتراكية أى ما يعادل ١١.٥ مليون برميل من المشتقات يومياً ، تليه الصين بنسبة ١١ ٪ أى ما يعادل ١.٨ مليون برميل يومياً ، ويأتى بعد ذلك ترتيب البلدان الاشتراكية الأخرى من هذه الطاقة على النحو التالى : رومانيا ٣.٨ ٪ ، ألمانيا الشرقية ٣ ٪ ، تشيكوسلوفاكيا ٢.٨ ٪ ، بولندا ٢.٤ ٪ ، يوغسلافيا ٢.٣ ٪ ، بلغاريا ١.٨ ٪ والمجر ١.٧ ٪ . أما حصتى ألبانيا ومنغوليا فمن الضآلة بحيث لا يزيد مجموعهما كثيراً عن نصف بالمائة من إجمالى طاقة التكرير فى هذه المجموعة (بيانات عام ١٩٨١) .

تكنولوجيا التكرير

(أ) على المستوى العالمى :

تشـــــمل تقنيات التـكرير فى معظمهـا عمليـات رئيسـية مثل التقطـير (Distillation) والتشـكيل (Reforming) والتحويل (Upgrading \ Conversion) والتقنية (e.g Desulfurization) وهذه فى معظمها تعتبر عمليات راسخة ولا يتوقع لها تطوير رئيسى فيما عدا عمليات التحويل ، لأن هذه العمليات تتأثر بنوعية النفط الخام المستخدم والمنتجات المطلوبة .

لقد تم تطـوير الـكثير مـن العمليـات التحويلية وتحسـين نوعية المنتجات (Conversion Upgrading)

وتتراوح هذه العمليات ما بين تلك التى تشمل نبذ الكربون (Carbon rejection) (مثل التكسير الحرارى ـ خفض اللزوجة ـ التفحيم) مروراً بالتكسير الحفزى إلى إضافة الهيدروجين (نزع الكبريت بالهدرجة الشديدة والتكسير بالهدرجة) . وعادة ما تستخدم مصافى التكرير مجموعة متوافقة من هذه العمليات التى تعتمد على توافر المواد الخام والمنتجات المطلوب تصنيعها . ويبين جدول (٢٢ – ١) كمية إنتاج وتكاليف مجموعة شاملة من عمليات تحسين النوعية المستخدمة فى المتخلف الطويل (Long Residue) للنفط العربى الخفيف ، وفى كل حالة كانت الخطوة التحويلية النهائية هى التكسير بالهدرجة وهى تتم تحت ظروف مكافئة . إن بيانات التكاليف التى يشتمل عليها الجدول رقم (٢٢ – ١) فتمثل تكلفة البناء فى فترة الربع الأول من عام ١٩٨١ لمنطقة ساحل الخليج الأمريكى ، ولا تتضمن هذه التكاليف تكلفة وحدات الإنتاج غير المباشرة .

وعند إستخدام عملية التفحيم (coking) فإن نسبة إنتاج زيت الوقود الثقيل المشتق من النفط المختزل يمكن أن تقل من ٣٠ ٪ إلى لا شىء . ويمكن إستبدال عمليات التفحيم العادية بعمليات التفحيم السائل فى حالة عدم الرغبة بإنتاج الفحم . كذلك فإن تعديل نظام تشغيل وحدة التكسير بالهدرجة قادر على صنع تغيير ملموس لنموذج المنتجات الخفيفة المنتجة (٢٣ – ١) وتنتج عملية التكسير بالهدرجة نوعية جيدة من الديزل والنافثا ذات رقم أوكتينى متوسط .

ويمكن إستخدام عملية رئيسية أخرى بالإشتراك مع عمليات تحسين النوع المذكور آنفاً ، وهذه العملية هى التكسـير الحفرى المانع ولقد تناولهـا بشىء مـن التفصـيل شـاه ومجموعتـه (١) . وتحتـوى النافثا الناتجة من

(1) Shah. B.R., M. B Russ and R. T Denning. " Selection of residue Processing Schemes" Energy Progress.Vol. 3, No. 3, (Sept. 1983) , P 135 - 142.

جدول (٢٢ - ١)

مقارنة لمختلف نظم عمليات التحسين

Scheme *	Product Fields (Based on Reduced Crude						Estimated Erection Costs (U S $ per bbl / d Reduced Crude)	Estimated Operating Expenses (U S $ per bbl / d Reduced Crude)
	Cases C1/C4 (% wt)	Naphtha C4-149.C (% vol)	Jet Fuel (% vol)	Diesel Fuel (% vol)	HFO (% vol)	Coke (% wt)		
Vacuum Fractionation	2	10	16	48	32	–	1.856	5.94
Vis-breaking	3	14	19	56	19	–	2.395	7.28
Coking	6	14	20	61	–	11	2.719	7.60
Reduced Crude Desulphurisation (RCD)	3	13	17	52	29	–	3.828	9.65
Black Oil Conversion (BOC)	3	14	19	58	17	–	3.561	9.78
Solvent Deme-tallisotion (Demex)	3	13	21	61	14	–	2.528	8.15
RCD / Demex	4	18	24	71	2	–	4.639	12.06
BOC / Demex	4	16	22	67	5	–	4.060	11.28
BOC / Thermal	4	17	20	61	11	–	3.828	10.36
RCD / Coking	6	18	22	66	–	6	4.584	11.45

المصدر : المرجع السابق

التكسير الحفزى المائع (FCC) على رقم أوكتينى (Octane No.) مرتفع بينما الديزل ذو رقم سيتان متدنى (Cetane No.) . وعلاوة على ذلك تعتبر عملية التكسير الحفزى المائع مرنة جداً ويمكن تشغيلها تحت ظروف مختلفة (جدول ٢٤ – ١) يوضح تطبيقه على زيت غاز متوسط . ويوضح جدول (٢٥ – ١) كذلك تأثير نوع النفط على أداء التكسير الحفزى المائع . ونجد أن زيوت الغاز (VGO) المنتجة من أنواع النفط الخام البرافينى (عامل الخصائص K Factor أكبر من ١٢) هى من المواد الأساسية ذات الجودة . إما تلك المشتقة من أنواع النفط الخام النافثينى الأساسية ذات الجودة . إما تلك المشتقة من أنواع النفط الخام النافثينى (عامل الخصائص ٥ و ١١ – ٦ و ١١) فتعتبر متوسطة الجودة بينما تعتبر تلك المشتقة من أنواع النفط الخام العطرى (عامل الخصائص ٣ و ١١) رديئة . إلا أن زيادة محتوى الهيدروجين لزيت الغاز تؤدى إلى تحسن ملموس لأداء التكسير الحفزى المائع بشدة (جدول ٢٦ – ١) .

وتعتبر التكلفة الداخلة فى تطوير المصافى جسيمة جداً . على سبيل المثال ، قدرت تكلفة تجديدات وإصلاحات شركة شيفرون لإستخدام نفط خام بدرجة API ٢٨ ونسبة كبريت ٨٥ . ٢ ٪ فى مصافيها الواقعة فى باسكچولا (Pascagoula) بحوالى بليون دولار أمريكى [١] وكانت درجة كثافة النفط الخام الأصلى المستخدم فى هذه المصفاة هى ٣٢ (API) ونسبة الكبريت ٣ . ١ ٪ ، ولذلك تم تركيب وحدات نزع الكبريت للمتخلف والتفحيم بالإضافة إلى طاقة معالجة بالهيدوجين إضافية . ولقد تمت زيادة الطاقة الكلية للمصفاة بنسبة ٥ ٪ فقط . كذلك فإن على شركات النفط بالإضافة إلى تنفيذها لخططها الخاصة والمعتمدة على طلب السوق ، أن تستجيب للتعليمات الحكومية والتى تتغير من وقت لآخر . ومثال على ذلك ما تعتزم القيام به وكالة حماية البيئة فى الولايات المتحدة الأمريكية (EPA) من خفض رئيسى لنسبة الكبريت إلى ٠٥ , ٠ ٪ بالوزن ونسبة العطريات إلى ٢٠ ٪ من الحجم لزيت الديزل [٢] . وقدرت تكاليف العمليات المطلوبة للوصول لهذا الخفض على الصناعة الأمريكية بحوالى ٦.٧ بليون دولار أمريكى [٣] . وتتطلع منظمة الكونكاوى (CONCAWE) فى أوربا أيضاً إلى خفض نسبة الكبريت فى زيت الوقود الثقيل (ملخص بواسطة الياس ومجموعته [٤] . بيد أنه نتيجة لتوفر كميات كبيرة نسبياً من المتخلفات ذات نسبة كبريت منخفضة مثل نفط بحر الشمال فإنه من

(1) Aalund, L. R. " annual Refining report " Oil and Gas Journal, Vol. 49, No. 13 (March -1981) 70 - 81 .

(2) Corbett, R. A. " Tougher Diesel Specs Could Force major refinig industry expenditures. " Oil and Gas jounal, Vol. 85, No. 13, (March 1984) , 26 - 59.

(3) NPRA . " Big jolt lles in New diesel regs " - Oil and Gas Journal, Vol. 85, No. 14 (Aprill 1987), 19 - 20.

(4) Ellls, R. J.; R. Argull; P. L. Bocca; A. Campobasso; A, Cerase; K. Isker; G. L. Waller and G. Origonl." European resid desulphurization Costs updated " Oil and Gas Journal, Vol. 85, No. 3, (jan 1987), 46 - 52.

جدول (٢٣ - ١)

مثال يبين تأثير تغيير ظروف التشغيل لوحدة

التكسير بالهيدروجين على خواص المنتجات

Operation Type	Maximum Distillate	Maximum Naphtha
Product Fields :		
Ammonia (wt %)	0.1	0.1
Hydrogen suiphide, (wt %)	2.6	2.6
C1, C2, (wt° %)	0.8	0.8
C 3. (wt %)	1.0	3.3
C 4, (vol %)	2.9	12.4
Light naphtha, (vol %)	7.3	39.1
Heavy naphtha, (vol %)	7.7	68.9
Heavy distillate (148 - 371° C), (vol %)	94.0	
Product Propertes :		
Naphtha Cut		
P / N / A, (vol %)		33/55/12
Research octane (clear)		68
Jet - fuel Cut		
Smoke point, (mm)	27	
Freezing point, (°C)	-59	
Aromatics, (vol %)	9	
Diesel - Fuel cut		
cetane Number	56	

* زيت الغاز الثقيل للشرق الأوسط ٢٢.٢° A P I ، نسبة الكبريت ٢.٥ نسبة مئوية

المصـــدر :

(1) Meyers, R. A. ed. Handbook of Petroleum Refining Processes. Mc Graw - Hill Book Company, New york, Section 2.41, 1986.

جدول (٢٤ - ١)

مثال يبين تأثير تأثير ظروف التشغيل لوحدة التكسير

الحفزى المائع على خواص المنتجات

Operation Type	Distlllate	Gasol ine	HighSeverity
Product Fields			
Hydrogen sulphide + C1, C2, (wt %)	3.6	4.7	6.4
C3's and C4's, (wt %)	12.0	17.2	22.4
Gasol ine, (% vol)	32.0	59.0	54.8
Light cycle Oil, (% vol)	46.0	15.0	10.0
Clarified Oil, (% vol)	8.0	7.0	6.0
Coke, (wt %)	5.1	5.5	7.2
Product Properties :			
Gasol ine			
API Gravity	65.0	54.3	52.0
ASTM90% point, (^{o}C)	132	193	193
RON, clear	91	92	95.5
LCO			
API Gravity	24.5	16.5	11.0
ASTM 90% point, (^{o}C)	354	332	332
Sulphur, (wt %)	2.6	3.4	3.6
Cetane Number	28	18	<10
Pour point, (^{o}C)	-4	-15	-18
Clarifed Oil			
API Gravity	8.5	2.0	-3.0
Sulphur, (% wt)	4.5	5.4	5.8
Pour point, (^{o}C)	21	10	7

* زيت الغاز الثقيل للشرق الأوسط ٢.٥ - API ، ونسبة كبريت ٢٠٥ .

المصـــدر :

Ibid. Section 2. 26. 1986

جدول (٢٥ - ١)

تأثيرنوعية النفط المستخدم على العمليات

التحويلية لوحدة التكسير الحفزى

Crude Oil	Sarir	Louisiana	Gach Saran	Californion
Feedstock Properties :				
API Gravity	23.5	28.2	24.8	22.2
UOP K factor	12.2	12.09	11.84	11.45
Hydrogen, (wt %)	13.3	13.1	12.4	11.6
.Equivalent Cracking Performance :				
Conversion (LV %)	90.6	88.2	78.8	67.9
Gasoline Make (LV %)	70.6	69.5.	59.6	51.4

المصدر :

- Hydrocarbon Processing. 1986 Refining Process Hanbook. Hydrocarbon Processing, Vol. 65, No.9, (Sept. 1986), 83 - 114.

جدول (٢٦ - ١)

تأثير المعالجة المسبقة بالهيدروجين على العمليات

التحويلية لوحدة التكسير الحفزى المائع

Feed Treatment	Untreated	Mild Desuiphurisation	Severe Hydrotreatment
Feedstock Properties			
API Gravity	18.4	22.3	26.3
UOP K factor	11.28	11.48	11.67
Sulphur, (wt %)	1.30	0.21	0.04
Nitrogen, (wt %)	0.43	0.32	0.05
Hydrogen, (wt %)	11.42	12.07	12.74
Distillation, D - 1160,			
5 %	527	510	481
50 %	770	750	707
95 %	928	926	873
Equlvaient Cracking Porformance :			
Conversion, (LV %)	59.0	66.1	82.5
Gasoline Make, (LV %)	41.1	46.0	55.6
Coke Make, (wt %)	8.8	6.1	5.6

المصدر :

- Meyers, R. A. ed Handbook of Petroleum Refinig Processes. Mc Graw - Hill Book Company, New york , Section 2.27. 1986

الصعوبة بمكان فى الوقت الحالى تبرير الاستثمار الكبير فى عمليات خفض الكبريت فى أوربا ولكن مثل هذه العمليات مطلوبة لمعالجة المخلفات ذات نسب الكبريت العالية مثل تلك الناتجة عن نفوط الشرق الأوسط .

إن كثيراً من النفوط الخام فى العالم تنتج معدلات عالية (أكثر من ٤٠ ٪) من زيت الوقود الثقيل بواسطة وحدات التقطير الرئيسية [١] ، وعلى هذا فلقد بدأ العديد من مصافى التكرير فى إقامة وتوسيع وحدات التحسين المختلفة للحصول على المنتجات المتوقع طلبها فى المستقبل . كذلك نجد أن النقص المتوقع فى عرض النفط الخام الخفيف المحتوى على نسبة كبريت قليلة (فى حدود ٣٨ - ٤٤ درجة API) والذى يحتوى على ١٠ - ٢٠ ٪ فقط من زيت الوقود الثقيل لم يتحقق وذلك بفضل إكتشاف وتطوير حقول جديدة . ولكن التناقص التدريجى المتوقع فى إنتاج هذه الحقول سيؤثر على جودة ونوعية النفوط لخام المتاحة فى عقد التسعينات . لقد زادت الطاقة العالمية (بإستثناء الكتلة الإشتراكية) للعمليات التحويلية (Conversion) معبر عنها بسعة وحدات التكسير بالعوامل الحفازة بصورة ملحوظة من ١٥ مليون برميل فى اليوم فى عام ١٩٧٧ إلى ٢٠ مليون برميل فى اليوم عام ١٩٨٥ [٢] ' ويمكن أن تزداد هذه الطاقة بنسبة ١٠ ٪ عام ١٩٩٠ وذلك إذا لم يؤدى السعر المنخفض الحالى للنفط وهو ١٨ دولاراً للبرميل إلى استرجاع الطلب على زيت الوقود الثقيل . يتضح من الجدول رقم (٢٧ - ١) إن صناعة التكرير بالولايات المتحدة الأمريكية تمتلك بالفعل القدرات الرئيسية للعمليات التحويلية ، ففى عام ١٩٧٢ تضمنت عمليات التكسير والعمليات الحرارية أكثر من ٥٠ ٪ من سعة التقطير تحت الضغط الجوى ، وذلك على العكس من أوربا واليابان (٢٨ - ١) ، (٢٩ - ١) حيث شكلت هذه العمليات أقل من ١٠ ٪ من السعة الكلية . وبعد ذلك ابتعدت الصناعة الأمريكية عن عمليات التكسير الحرارى (Thermal oracking) و (Vis - breaking) وقامت بإنشاء وتركيب وحدات إضافية لعمليات التفحيم (Coking) والتكسير الحفزى (Cataiytio Craoking) والتكسير الهيدروجينى الحفزى (Catilytio Hydro Oracking) . ويتضح كذلك أن الزيادة الرئيسية فى وحدات إزالة الكبريت بالهدرجة والمعالجة الهيدروجينية قد ساعدت على إمكانية تصنيع منتجات أكثر ثباتاً وأكثر قبولاً من الناحية البيئية (نسبة كبريت أقل) . وتعكس الزيادة الكبيرة لطاقة إنتاج الجازولين وهى ما يقارب مليون برميل / يوم تشغيلى من جهة أخرى الطلب الكبير والمتزايد على جازولين السيارات والإتجاه نحو منتج خال من الرصاص .

---

(1) Shah, BR., M. RUSS and R. T. Denning. " Selection of residue - Processing schemes" Energy progress. Vol. 3, (sept. 1983), 135- 142.
(2) Van Hilten, D. "World refining patterns and Prospects". Petroleumtimes. (oct. 1986), 6 - 8, 30

جدول رقم (٢٧ - ١)

تطور صناعة تكرير النفط فى الولايات المتحدة الأمريكية

Process	Distillation Capacity**		Relative Increase in Capacity (%)	Refining Patterns, % of Distillation Capacity	
	1972 bbl/sd	1978 bbl/sd		1972	1987
Atmospheric Distillation	13,709,442	16,079,278	17	100.00	100.00
Vacuum Distillation	4,582,005	6,808,145	49	33.42	42.13
Vis - Breaking	332,750	128,300	-61	2.43	0.80
Thermal Cracking	254,430	86,350	-66	1.86	0.53
Coking	943,873	1,613,700	71	6.88	10.04
Catalytic Cracking	4,574,811	5,333,600	16	33.37	33.17
Catalytic Hydrocracking	839,081	1,100,590	39	6.12	7.23
Catalytic Hydrode- sulphur isation	633,888	2,323,750	267	4.62	14.45
Catalytic Hydrotreatment	4,259,605	6,774,480	55	31.07	42.13
Catalytic Reforming	3,169,123	3,784,770	16	23.12	23.54
Alkylation / Polymerisation / isomerisation	. 1,11,074	1,695,054	36	8.13	10.54

* البيانات الأصلية مستقاة من مجلة النفط والغاز ـ التقرير السنوى للمصافى .

** نافذة المفعول من أول يناير .

المصـدر : - Cantrell, A. " Annual refining Suvvey ". Oil and GAS Journal, Vol. 75, no. 13 mar. 1972), 132 -163

- Cantrell, A. " Annual refining Survey ". Oil and GAS Jovvnal.- Vol. 85, no. 13 (Mar. 1987), 60 - 91.

جدول رقم (٢٨ - ١)

تطور صناعة تكرير النفط فى أوروبا(*)

Process	Distillation Capacity**		Relative Increase in Capacity (%)	Refining Patterns, % of Distillation Capacity	
	1972 bbl/cd	1978 bbl/cd		1972	1987
Atmospheric Distillation	16,474,643	13,929,600	-15	100.00	100.00
Vauum Distillation	1,882,427	3,671,178	95	11.43	26.36
Vis - Breaking	300.730	934,250	211	1.82	6.71
Thermal Creking	157,350	371,680	136	0.96	2.67
Coking	112,014	314,330	181	0.68	2.26
Catalytic Cracking	908,247	1,538,200	69	5.51	11.04
Catalytic Hydrocracking	23,800	262,100	387	0.33	1.88
Catalytic Hydrode-sulphur isation	1,926,878	1,894,800	-2	11.70	13.60
Catalytic Hydrotreatment	2,424,342	4,268,348	76	14.72	30.64
Catalytic Reforming	2,173,184	1,998,507	-8	13.19	14.35
Alkylation / Polymerisation / Isomerisation	66,045	334,285	406	0.40	2.40

* البيانات الأصلية مأخوذة من مجلة النفط والغاز ـ التقرير العالمى للمصافى .

** نافذة المفعول من أول يناير.

المصـدر :

- G ardner, F. J. " worldwide refining ". Oil and GAS Journal, Vol. 69, No. 52, (Dec 1971) 75 - 86.
- G ardner. F. J. " worldwide refining ". Oil and GAS Journal, Vol.84, No. 5 . 51 - 52(Dec. 1986 76 - 103.

جدول رقم (٢٩ - ١)

تطور صناعة تكرير النفط فى اليابان

Process	Distillation Capacity**		Relative Increase in Capacity (%)	Refining Patterns, % of Distillation Capacity	
	1972 bbl/cd	1978 bbl/cd		1972	1987
Atmospheric Distillation	3,791,122	4,790,050	26	100.00	100.00
Vauum Distillation	1,013,700	1,532,940	51	26.74	32.00
Vis - Breaking	NIL	26,000		NIL	0 42
Thermal Creking	NIL	NIL	NINL	NIL	NIL
Coking	15,000	60,520	303	0.40	1.27
Catalytic Cracking	231,600	502,750	117	6.11	10.50
Catalytic Hydrocracking	52,500	50,950	-3	1.39	1.07
Catalytic Hydrode-sulphur isation	904,560	1,497,400	66	23.86	31.26
Catalytic Hydrotreatment	398,600	1,943,910	388	10.51	40.48
Catalytic Reforming	402,027	561,420	40	10.60	11.72
Alkylation / Polymerisation / Isomerisation	1,250	44,580	3466	0.03	0.93

* البيانات الأصلية مأخوذة من مجلة النفط والغاز ـ التقرير العالمى للمصافى .

** نافذة المفعول من أول يناير

المصدر : المرجعين السابقين

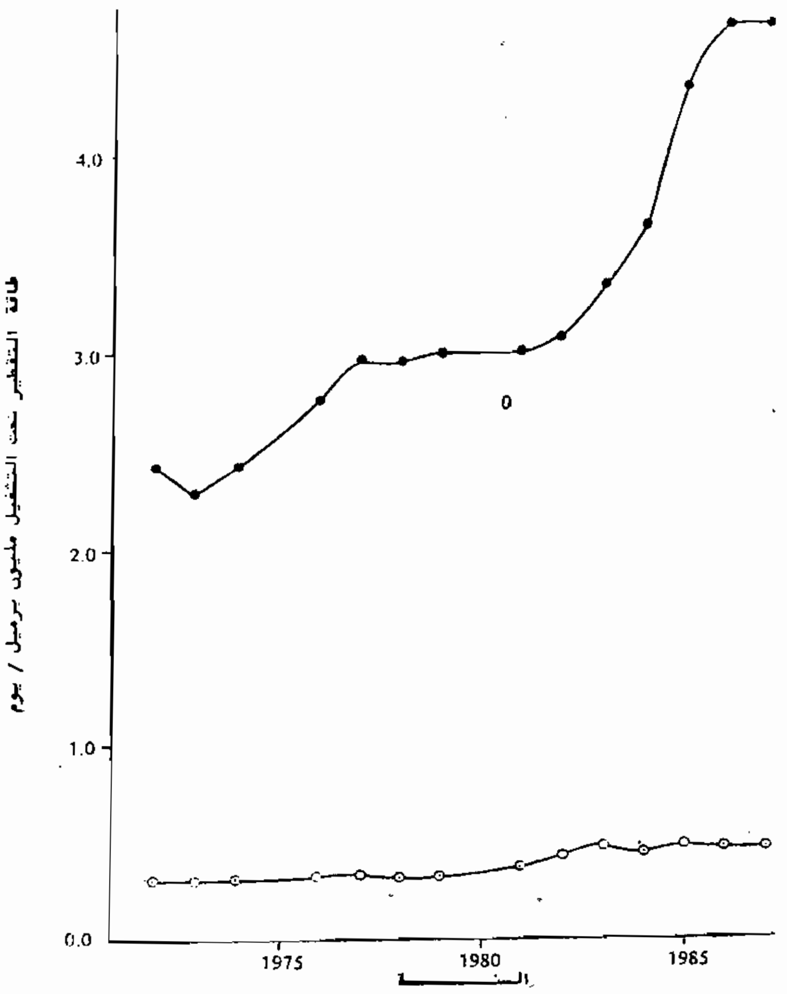
اما المصافى الأوربية فاتجهت أيضاً نحو إقامة وحدات التكسير الحرارى (vis - breaking & thermal cracking) . ويلاحظ من الجداول رقم (٢٨ - ١) ، (٢٩ - ١) إن كلاً من أوربا واليابان قد زادت من سعة عمليات المعالجة (FCC) (تماماً كما هو الحال فى الولايات المتحدة) .

وبالرغم من الخفض الفعلى لسعة وحدات إعادة التشكيل Reforming فى أوربا فلقد تمت معادلتها بواسطة عملية التكسير الحفزى المائع (F C C) ووحدات الألكلة والبلمرة (polymerization) والأزمرة (Isomerization) . وكذلك فإنه يتم تجهيز وتشغيل وحدات بتروكيماوية لتحضير إضافات مثل أثير ثلاثى بيوتيل المثيل (M T B E) وكحول ثلاثى البيوتيل للجازولين (G T B A) ، لتحقيق الاتجاه نحو جازولين سيارات خال من الرصاص .

(ب) على المستوى العربى :

بالرغم من عملية التوسع والإنكماش فى صناعة النفط العالمية خلال الفترة من ١٩٧٢ إلى الوقت الحالى ، فإن متوسط حجم المصافى قد زاد حوالى ١٢ ألف برميل فى اليوم فى اليابان و ١٧ ألف برميل فى اليوم فى أوروبا و ٢٧ ألف برميل فى اليوم الأول فى الولايات المتحدة ، (٣٠ - ١) بينما إنخفض العدد الفعلى للمصافى العاملة بصورة ملحوظة . ولقد زادت المصافى فى الدول الأعضاء فى منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (O A P E C) بصورة ملموسة من حيث العدد (١٣) والحجم (ما متوسطة ٣٥ ألف برميل فى اليوم تقريباً لكل مصفاة) حيث شكلت هذه الزيادة نسبة قدرها (٤٤ ٪) . إما الدول العربية غير الأعضاء فى هذه المنظمة فحققت زيادة فى السعة الإجمالية قدرها ١٢ ٪ وهى نسبة مقاربة لتلك التى حققتها مصافى إوروبا واليابان . وعلى الرغم من مواردها المحدودة فإن نمط المصافى لديها الآن ، يشبه إلى حد كبير المصافى التى كانت قائمة فى أوروبا فى عام ١٩٧٢ .

وخلافا للتباين فى التوسع والإنكماش العالمى فى سعة التقطير ، فإن دول الأويك قد نجحت فى تنفيذ برامج التوسع لتقابل احتياجاتها المحلية . علاوة على ذلك فإن عدداً من الدول قد وجد الفرصة سانحة لإنشاء وإقامة مصاف للتكرير مجهزة لإنتاج منتجات لسوق التصدير العالمى . ولم تكن هذه الخطواط لتنفذ لولا أن هذه الدول قد وضعت عملية تخطيط وتشغيل مصافيها تحت تحكمها وتوجيهها ويوضح الشكل البيانى رقم (٢١ - ١) الزيادة الكبيرة فى طاقة التكرير لأعضاء منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (الأوابك) والناشئة عن الإنتفاع بالأموال المتكونة خلال جولة إرتفاع أسعار النفط (فى ٧٣ / ٧٤ ، ٧٩ / ٨٠) وتتعارض هذه الزيادة مع الإنخفاض على المستوى العالمى فى أوائل الثمانينات والموضح فى المعلومات الخاصة بالولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال فى الشكل البيانى (١٦ - ١) .



شكل (٢١ – ١) نمو صناعة التكرير العربية ـ طاقة التقطير تحت الضغط الجوى .

* أعضاء منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) .

* الدول غير الأعضاء فى منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) (مجلة الغاز والزيت ـ تقارير التكرير على المستوى العالمى) .

المصدر : المرجعين السابقين .

جدول (٣٠ - ١)

بيانات حول المصافي النفطية

Area	1972			1978			% Change in
	No. of Refineries	Total Capacity (bbl / cd)	Avarage Capacity (bbl / cd)	No. of Refineries	Total Capacity (bbl / cd)	Average Capacity (bb / cd)	Average Refinery Capacity
U S A	247	13,087.223	52,980	187	15,288,274	81,775	+54
Europe	164	16,474,643	100,450	119	13,929,600	117,060	+16
Japan	41	3,791,122	92,470	46	4,790,050	104,130	+13
Arab : OAPEC Members	23	1.805,030	78,480	36	4,067,750	112,990	+44
Arab : Non-Members Of OAPEC	7	330,581	42,940	10	480,185	48,020	+12

البيانات الأصلية حول عمليات التقطير مأخوذة من مجلة النفط والغاز - تقرير المصافي السنوى والتقرير العربي .

المصدر :

- Reven. A. Science Digest, Nov. 1985
- O il and ENEGRY +T rends. ENERGY Economic Research, U. K., Jan. 1986 -Jan 1987. issues

جدول رقم (٣١ - ١)

تطور صناعة تكرير النفط فى دول الأوابك

Process	Distillation Capacity**		Relative Increase in Capacity (%)	Refining Patterns, % of Distillatillation Capacity	
	1972 bbl/cd	1978 bbl/cd		1972	1987
Atmospheric Distillation	1,805,030	4,067,750	125	100.00	100.00
Vacuum Distillation	354,450	680,773	92	19.64	16.74
Vis - Breaking	20.000	43,099	115	1.11	1.06
Thermal Craking	5,000	NIL	-100	0.28	NIL
Coking	20,000	59,570	198	1.11	1.46
Catalytic Cracking	36,000	76,000	111	1.99	1.86
Catalytic Hydrocracking	57,400	289,400	404	3.18	7.11
Catalytic Hydrode- sulphur isation	92,500	547,040	491	5.13	13.45
Catalytic Hydrotreatment	133,100	608,935	358	7.37	14.97
Catalytic Reforming	114.500	373,869	227	6.34	9.19
Alkylation / Polymerisation / Isomerisation	1,400	13,456	861	0.08	0.33

* البيانات الأصلية مأخوذة من مجلة النفط والغاز - التقرر العالمى للمصافى

* نافذة المفعول من أول يناير .

- Gardner. F. J. " Worldwide refining ". Oil and GAS Journal, Vol. 69, No. 52, (Dec.1971) (75 - 86)

Cantrell, A. " Worldwide refining ". Oil and GAS Journa, Vol. 84, No. 51 - 52 (Dec. 1986), 79 - 103.

جدول رقم (٣٢ - ١)

تطور صناعة تكرير النفط للبلدان العربية الغير أعضاء فى الأوابك

Process	Distillation Capacity**		Relative Increase in Capacity (%)	Refining Patterns, % of Distillatillation Capacity	
	1972 bbl/cd	1978 bbl/cd		1972	1987
Atmospheric Distillation	300,581	480,185	60	100.00	100.00
Vacuum Distillation	3,316	52,790	1,492	1.10	10.99
Vis - Breaking	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
Thermal Craking	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
Coking	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
Catalytic Cracking	6,064	17,260	185	2.02	3.60
Catalytic Hydrocracking	NIL	4,230	-	NIL	0.88
Catalytic Hydrode-sulphurisation	2,800	7,392	164	0.93	1.54
Catalytic Hydrotreatment	30,248	56,427	87	10.06	11 75
Catalytic Reforming	30,020	55,711	86	9.99	11.60
Alkylation / Polymerisation / Isomerisation	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL

* البيانات الأصلية مأخوذة من مجلة النفط والغاز - التقرير العالمى للمصافى
* نافذة المفعول من أول يناير .

المصدر . المرجعين السابقين

جدول (٣٣ - ١)

بيانات عن الوضع الحالى لمصافى النفط

للبلدان العربية الأعضاء فى الأوابك

Nation	no. of Refin-eries	Crude Oil Capacity (b / cd)	Charge Capacity							Production Capacity		
			Vacuum Distil Lation (b / cd)	Thermal Opera-tions (b / cd)	Catalytic Cracking (b / cd)	Catalytic Reforming (b / cd)	Catalytic Hydro-cracking (b / cd)	Catalytic Hydro-refining (b / cd)	Catalytic Hydro-treating (b / cd)	Alklation (b / cd)	Isomerisa-tion / Aromatics (b / cd)	Coke (t / d)
Algeria	4	464,700	15,000	--	--	55,000	--	--	23,600		1,900	--
Bahrain	1	250,000	144,000	19,000	36,000	17,100	--	45,000	35,100	1,300	--	--
Egypt	7	452,110	46,752	16,470	--	30,940	--	--	84,386	804	1,452	541
Iraq	8	318,500	82,650	--	--	43,500	38,000	100,000	13,000	--	--	--
Kuwait	4	618,000	217,000	--	30,000	51,000	159,000	337,000	36,000	--	--	--
Libyan Jamahiria	3	329,400	3,432	--	--	14,582	--	--	37,226	--	--	--
Qatar	1	62,000	--	--	--	22,030	--	--	39,640	--	--	--
Saudi Arabia	6	1,125,000	67,655	26,000	10,000	86,900	68,100	39,000	207,000	--	8,000	--
Syria	2	228,790	60,611	41,199	--	19,348	--	26,040	37,863	--	--	685
Tunisia	1	14,000	--	--	--	3,300	--	--	--	--	--	--
U.A.E.	3	185,250	43,700	--	--	29,569	24,300	--	95,138	--	--	--
Total	40	4,042,750	680,773	102,669	76,000	373,869	289,400	547,040	608,953	2,104	1,1352	1,226
Persent of Crude oil Distilation Capacity	--	00.000	16.70	2.52	1.87	9.19	7.11	13.45	14.97	0.052	0.28	0.23

* فى ١ / ١ / ١٩٨٧

المصدر : - Cantrell, A. " Worlwide Refinig ". Oil and GAS Journal. Vol. 84, No. 51 - 52 (Dec - 1896) . 76 - 103 .

جدول (٣٤ - ١)

بيانات عن الوضع الحالى لمصافى النفط للبلدان العربية

الغير أعضاء فى الأوابك

Nat ion	no of Relin-eries	Crude Oil Capacity (b / cd)	Charge Capacity							Praduction Capacity		
			Vacuum Distil Lation (b / cd)	Thecma Opera-tions (b / cd)	Catalytic Cracking (b / cd)	Catalytic Reforming (b / cd)	Catalytic Hydro-cracking (b / cd)	Catalytic Hydro-refining (b / cd)	Catalytic Hydro-treaieting (b / cd)	Alklation (b / cd)	Isomerisa-tion / Aromatics (b / cd)	Coke (t / d)
Bjibouti	0	-	-	–	–	–	–	–	.	–	–	–
Jvrdan	1	100,000	16,900	–	4,410	8,640	4,230	–	13,860	–	–	–
Lebanon	2	37,000	12,730	–	7,250	7,492	–		3,100	–	–	–
Hadritania								7,392				
Horocco	2	81,303	13.160	–	5,600	13,735	–	–	19,642	–	–	–
Lbnan	1	48,082	-	–	–	9,644	–	–	12,425	–	–	–
Sodaiia	1	10,000	-	–	–	.	–	–	.	–	–	–
Sudan	1	23,800	-	–	–	1,700	–	–	7,400	–	–	–
Yenan A.R.	1	10,000	-	–	–	2,500	–	–	.	–	–	–
YenenP.D.R	1	170,000	10,000	–	–	12,000	–	–		–	–	–
Total	10	47,185	52,790-	-	17,260	55,711	4,230	7,392	56,427	-	-	-
Percent of Crude oil Distilation Capacity	-	100.00	10.99	0.0	3.59	11.60	0.88	1.45	11.75	0.0	0.0	0.0

* فى ١ / ١ / ١٩٨٧

المصدر : المرجع السابق .

ويبين الشـــكل (١٧ - ١) الاختـلافـات فى طـاقة التـكرير بين دول منظمة الأقطار العربيـة المصدرة للبـتـرول (أوابك) وبين الدول غـيـر الأعـضـاء فى الأوبك (أنـظر جـدولى (٣١ - ١) ، (٣٢ - ١) وكـانت مصـافى التكرير للدول العربية غير الأعضاء فى الأوبك تشتمل غالباً ، فى عام ١٩٧٢ ، على وحدات التقطير وعمليات المعالجة بالهدرجة Hyproskimming & Toppnhg وعلى كمية قليلة (٢ ٪) من عمليات التكسير Craoking) ثم تضاعفت لاحقاً سعة التكسير وأضيفت كمية لا بأس بها إلى سعة التقطير الفراغى (Vaouum Distillation) .

وفى خلال فترة الخمسة عشر عاما الماضية ضاعفت بلدان منظمة الأوبك كلاً من سعة التقطير تحت الضغط الجوى والتقطير الفراغى (Atmospherio Vacuum distillation) . وبلغت الزيادة فى التقطير تحت الضغط الجوى ٢٫٢٥ مليون برميل فى اليوم وهى زيادة مقاربة للزيادة الصافية فى الولايات المتحدة الأمريكية خلال الفترة ٧٢ - ١٩٨٦ . ولقد تمت زيادة طاقة وحدات التكسير (Cracking) والمعالجة الهيدروچينية (Hydrotreating) وإعادة التشكيل (Reforming) لتماثيل التوسع فى سعة التقطير وعمليات تحديث المصافى التى أصبحت ضرورية بعد تأميم المصافى وتغيير منهاجها وأهدافها . وتوضيح الجداول رقم (٣٣ - ١) ، (٣٤ - ١) وضع صناعة التكرير العربية فى مطلع عام ١٩٨٧ م ويجب أن نأخذ في الاعتبار أن هذه المعلومات المستقاة من مسح لمجموعة من المراجع والمصادر قد يشوبها نوع من عدم الدقة والإتساق ، علاوة على أنه ونتيجة لأوضاع الحرب العراقية ـ الإيرانية ، فإن المعلومات المتعلقة بالوضع التشغيلى للمصافى المقامة بالفعل والتى قيد الإنشاء فى العراق تكون افتراضية .

ونجد أن أغلب عمليات التحويل الإضافية تتم فى المصافى المخططة والمجهزة لتصدير المنتجات المكررة . بينما لا تمتلك المصافى التى تفى بالإحتياجات المحلية (لكل من الأوبك وغير الأوبك) . مقدرة تحويلية كبيرة .وهذا يعود إلى الطلب الكبير على زيت الوقود الثقيل كمصدر للطاقة بسبب نقص البديل من المصادر غير البترولية مثل الفحم والطاقة النووية . ولقد إنخفضت نسبة زيت الوقود الثقيل المنتج فى ست دول عربية أعضاء فى منظمة الأقطار المصدرة للبترول (أوابك) بصورة متماثلة مع أوروبا واليابان خلال الفترة من ١٩٧٣ حتى ١٩٨٠ (٢٢ - ١) . إلا أنه فى الفترة التى تلت عام ١٩٨١ ، زاد إنتاج زيت الوقود الثقيل بصورة ملحوظة ويتوقع أن يظل معدل الزيادة عند حوالى ٣٠ ٪ حتى سنة ١٩٩٠ كما جاء فى دراسة إينى ـ أوابك [1] ويفترض أن هذه الزيادة التى لحقت مباشرة زيادة الأسعار فى عام ٧٩ / ١٩٨٠ كانت بسبب التوسع الصناعى الناشىء عن ضخ الأموال الإضافية

المصـــدر :

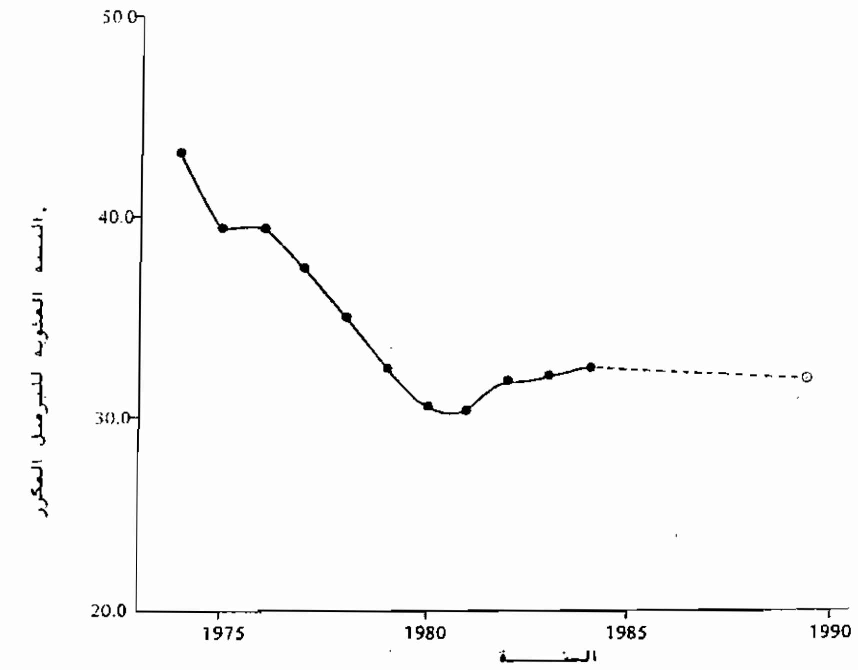
(1) OAPEC and ENI. " Prospects of ARAB Petrolum Refining Industry - A. Join + Studuy by OAPEC and ENI." Huwait. Dec. 1983.

إن توفر نسبة كبيرة من الزيت المتخلف الثقيل الذى يحتوى على نسبة عالية من الكبريت فى النفط الخام يعتبر عاملاً مساعداً للتفكير الجدى فى بناء وتركيب وحدات التحسين والتحويل المختلفة . ويلاحظ من جدول (٣٥ - ١) الذى يعرض معلومات شاملة لمجموعة أنواع النفوط العربية أن نفوط معظم دول شمال إفريقيا (باستثناء مصر) تنتج نسبة قليلة من المتخلف الثقيل وذو نسبة كبريت منخفضة ، فى حين أن نفوط دول الخليج مثلاً فى معظمها تنتج نسبة عالية من المتخلف الثقيل وذو نسبة كبريت عالية ـ باستثناء نفوط دولة الإمارات العربية المتحدة وقطر والسعودية (حقل بيرى) ولذلك يتوقع أن يكون الدافع نحو بناء وحدات التحويل أقل لدى المصافى المستخدمة لنفط دول شمال إفريقيا عن تلك التى تستخدم نفط الشرق الأوسط . ونجد هذا واضحاً عند دراسة مستويات عمليات التحويل وأنواع النفوط الخام المستخدمة فى المصافى العربية المبينة فى جدول (٣٦ - ١) وخصوصاً تلك الموجودة فى الجزائر .

ولقد تباطىء النمو فى صناعة التكرير العربية منذ عام ١٩٨٥ (شكل بيانى (٢١ - ١) للأسباب لتالية :

١ - نقص الموارد المالية وعدم الثقة بمستقبل الصناعة النفطية بعد الإنخفاض المفاجىء لأسعار النفط

٢ - استكمال برامج التوسع الرئيسية فى أوائل عام ١٩٨٠ ، وتوضح الجداول (٣٧ - ١) ، (٣٨ ـ ١) وضع مشروعات تجديد وإصلاح إنشاءات المصافى المختلفة فى العالم العربى



شكل (٢٢ - ١) نسبة زيت الوقود الثقيل المنتج فى مصافى التكرير العربية الموجودة فى الجزائر - الكويت - الجماهيرية الليبية ، قطر ، المملكة العربية السعودية ، دولة الإمارات العربية المتحدة

* تاريخياً (بناء على بيانات منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوابك) .

* استقرائياً (بناداً على بيانات الإنتاج المتوقعة من إينى / أوابك) .

- OAPEC and ENI. " Prospects of ARAB Petroleum Refining Industry - Ajoint Stady by OAPEC and ENI". Kuwait Dec, 1983.
- OPEC. Annual Statistical Bulletin. Organisation of petrolum Exportiong Couwtries, 1972.
- OPEC. Annual Statistical Bulletin. Organisation of petrolum Exportiong Couwtries, 1979.

جدول (٣٥ - ١) خواص المخلفات الثقيلة للنفوط العربية

(البيانات مستقاة من مجلة النفط والغاز - ١٩٨٣ - بخلاف ما هو مؤشر إليه)

Country	Crude Oil Stream	Gravity (° API)	Total Sulphur (%wt)	Long Residue			Short Residue		
				Cut Point (°C)	Yield (% Vol)	Total Suiphur (%wt)	Cut Point (°C)	Yield (% Vol)	Total Suiphur (%wt)
Algeria	Arzew*	44.3	0.10	350	30.9***	0.25	-	-	-
	Hassi Messaoud *	44.7	0.13	350	28.2***	0.31	-	-	-
	Saharan Blend	45.5	0.053	335	30.8	0.13	500	9.5	0.22
	Zarzaitine	34.0	0.07	350	32.5	0.16	-	-	-
Bahrain	Awali**	32.9	2.08	288	55.4	-	-	-	-
	Belayim								
Egypt	Cuif of	27.5	2.20	350	54.4	3.12	-	-	-
	Suez Mix	31.9	1.52	343	50.8	2.36	-	-	-
	Basrah Heavy								
Iraq	Basrah Light	24.7	3.5	360	55.9***	5.25	460	42.4***	5.80
	Basrah Medium	33.7	1.95	360	47.7***	3.60	525	22.6***	4.70
	Kirkak	31.1	2.58	360	50.4***	4.38	520	28.5***	5.43
		35.1	1.97	360	43.3***	3.76	525	20.4***	5.30
	Eocene								
Kuwait	Export	18.6	4.55	327	68.0	4.9	562	39.8	6.1
	Hout	31.4	2.52	360	45.9	4,12	538	21.8	5.11
	Khafji	32.8	1.91	340	47.4	3.39	550	21.8	4.39
	Wafra Burgan	28.5	2.85	340	52.8	4.46	533	27.8	5.65
	Wafra Ratawi *	23.3	3.37	327	63.4	4.45	564	34.2	5.43
		23.5	4.07	327	61.2	5.36	562	34.8	6.48

تابع جدول (٣٥ – ١) خواص المخلفات الثقيلة للنفوط العربية

(البيانات مستقاة من مجلة النفط والغاز – ١٩٨٣ – بخلاف ما هو مؤشر إليه)

Country	Crude Oil Stream	Gravity (^{o} API)	Total Sulphur (% wt)	Long Residue Cut Point (^{o}C)	Long Residue Yield (% Vol)	Long Residue Total Sulphur (% wt)	Short Residue Cut Point (^{o}C)	Short Residue Yield (% Vol)	Short Residue Total Sulphur (% wt)
Libyan jamahariya	Amna	36.1	0.15	346	55.4	0.22	538	21.8	0.31
	Brega	40.4	0.21	343	36.8	0.41	565	9.0	0.69
	Bu Attifei	43.6	0.834	335	56.5	0.053	500	15.2	0.10
	Es Sider	36.7	0.37	374	36.2	0.79	527	15.9	1.16
	Sdrir	38.3	0.18	320	51.4	0.24	550	17.2	0.20
	Sireica	43.3	0.43	350	25.5	1.16	-	-	-
	Zueitina *	39.6	0.23	335	43.6	0.48	500	15.6	0.71
Oman	Export	36.3	0.79	343	42.2	1.37	538	16.0	1.96
Qatar	Dukhan (Land)	41.7	1,28	343	32.7	2.58	538	9.9	3.45
	Marine	35.3	1.57	343	39.5	2.73	538	19.3	3.4
Saudi Arabia	Arabian Heavy	27.9	2.85	343	53.8	4.34	565	23.2	6.0
	Arabian Light	33.4	1.79	343	44.6	3.1	565	14.8	4.34
	Berri	37.8	1.19	343	39.3	2.09	565	9.0	2.88
	Knursaniyah	30.8	2.40	343	49.6	3.90	565	18.7	5.35
	Zuiuf / Marjan	31.1	2.48	343	48.0	4.06	565	19.8	5.51
Syria	Souedie	24.9	3.82	360	57.2	5.90	425	47.4	6.0
Tunisa	Ashtart	29.0	1.0	350	51.9	1.42	-	-	-
	El Borma	43.0	0.07	350	32.5	0.16	-	-	-

تابع جدول (٣٥ - ١) خواص المخلفات الثقيلة للنفوط العربية

(البيانات مستقاة من مجلة النفط والغار - ١٩٨٣ - بخلاف ما هو مؤشر إليه)

Country	Crude Oil Stream	Gravity (º API)	Total Sulphur (%wt)	Long Residue			Short Residue		
				Cut Point (ºC)	Yield (% Vol)	Total Suiphur (%wt)	Cut Point (ºC)	Yield (% Vol)	Total Suiphur (%wt)
UAE: Abu Dhabi	Abu Al Bu Khoosh	31.6	2.0	375	40.7	3.4	550	15.7	4.4
	El Bunduq	38.5	1.12	350	36.0***	2.1	-	-	-
	Murban	0.4	0,78	350	32.1	1.73	540	9.3	2.20
	Mubarras*	38.1	0.93	275	50.5	1.49	-	-	-
	Umm Shaif	37.4	1.51	350	37.4	2.78	550	12.3	3.73
	Zakum	40.6	1.05	350	33.7	2.2	550	10.1	2.96
Dubai	Fateh	31.0	2.0	350	45.0	3.0	-	-	-
Snar Jah	Mubalk	37.0	0.62	371	30.8	1.18	538	9.2	1.43

* مجلة النفط والغاز
* نلسون ٦٣
* النسبة المئوية بالوزن

المصدر :

- Canterll, A. " Warldwid vefining ". Oil and GAS Joirnal. Vol. 84, No. 51 - 52, (Dec. 1986). 76 - 103.
- Aalund, I. r. " Gulde To Export Crudes for The 80' s".Oil and GAS Journal, 1983 : (a) vol. 81, No. 15,17 - 77 ' (b) Vol. 81, No. 18, 204 - 215 ; (c) Vol. 81. No. 30, 146 - 150
- Neison. W. L Petroleum Refinery Enginering.3 rd Edition. Mc Graw - Hill, 1958.

جدول (٣٦ – ١) بيانات عن سعة مصافي النفط العربية وأنواع النفوط المستخدمة بها

Country	Refinery	Year On-Stream**	Capacity (b\ sd)	Feedstock	Cravity (A pi)	Refinery Type	Conversion * (%)
Algeria	Skikda	1980	356,000	Hassi Messouad (or Arzew) Tie Juana Red Crude	44	Hydrosk imming + Aromatics Asphalt	Nil
	Arzew	1972	66,000 6,000	Hassi Messouad Reduced Crude From Iraq or Kuwait	44	Hydrosk imming Lubes + Asphalt	Nil
	Hassi Messouad	1979	29,400	Hassi Messouad	44	Hydrosk imming	Nil
	Ain Aminas	1979	7,000	Local Crude	24	Topping	Nil
	Agiers	1964	65,000	Hassi Messouad	44	Hydrosk imming	Nil
Bahrain	Awali	<1983	280,000	Awail Arabian Light Caltex Crude	32 33 --	Conversion	6.8
Egypt	Ameriyah	1984	75,000	---	---	Hydrosk imming.Alk	Nil
		1988 ***	117,000	---	---	Lubes + Asphalt	Nil
	Suez E. N. P. Co.	<1983	50,000	---	---	Topping	Nil
		1986 **	125,000	---	---		
	Suez S.P. P. Co.	1984	89,000	---	---	Conversino \ Lube	19.1
		1988 ***	130,000	---	---	Conversino	
	Tanta	1988	25,500	---	---	Topping	Nil
		1988 ***	47,500	---	---		

المصـدر : OAPEC and ENI. " Prospects of ARAB Petcoleum Refining in aostry - Ajoint study by OAPEC and EN". Kuwait, Dec. 1983.

تابع جدول (٣٦ - ١)

Country	Refinery	Year On-Stream**	Capacity (b\ sd)	Feedstock	Gravity (A pi)	Refinery Type	Conversion * (%)
	Mustarb	1983	114,000	---	---	Hydrosk Imming	Nil
	Alexandria	<1983	117,000	—	---	Toppin + Lubes + Asphalt	Nil
		1988***	159,000	---	—		
Irap	Al Wand	1927	12,600	Naft Khanah	42	Topping	Nil
	Haditha	1949	6,200	Kirkuk	36	Topping	Nil
	Dorah	1975	90,000	Kirkuk	36	Hydrosk Imming + Lubes \ Asphait	Nil
	Qayyarah	1956	27,000	Qayyarah	14***	Topping +A sphait	Nil
	Kirkuk	1973	30,000	Kirkuk	36	Topping.	Nil
	Basrar	1974	140,000	Rumaila	35	Hydrosk Imming	Nil
				Zuban	34	+ Lubes	
	Samawa	1978	22,500	Kirkuk	36	Topping	Nil
	Baiji	1978	20,000	Kirkuk	36	Topping	Nil
		***	150,000	Kirkuk	36	Conversion	27.7
	Salah Al Deen	***	155,000	Kirkuk	36	Hydrosk Imming + Lubes	Nil
Jaradn	Zarqa	1983	98,000	Arabian Light	33	Conversion	6.0

تابع جدول (٣٦ - ١)

Country	Refinery	Year On-Stream**	Capacity (b (\ sd)	Feedstock	Gravity (A pi)	Refinery Type	Conversion * (%)
Qatar	Umm Saeed	1983	50.000	Dukhan	41	Hydrosk imming	Nil
Saudi	Ras Tanura	1983	460,000	Arabian Light	33	Hydrosk imming + Asphait	Nil
Arabia	Riyadh	1982	120,000	Khurais	33	Conversion + Asphait	39.2
	Jaddah	1968	100,000	Arabian Light	33	Conversion Asphai	14.2
	Al Khafji	1966	33,000	Khafji	28	Ttopping	Nil
	Mina Saud	1958	55,000	Wafra crudes	19-25	Ttopping	Nil
	Yanbu	1983	170,000	Arabian Light	33	Hydrosk imming	Nil
	Yanbu Export	(1985)	276,000	Arabian Light	33	Conversion	20.4
	Jubdil Export	(1985)	275,000	berri	38	Conversion	4.7
	Rabigh Export	(1984)	325,000	Arabian Light and \ or Arabian Medium	33\31	Conversion	15.8
Somalia	Mogadishu	1985	26,600	Arabian Light	33	Conversion	13.6

تابع جدول (٣٦ - ١)

Country	Refinery	Year On-Stream**	Capacity (b\ sd)	Feedstock	Gravity (A pi)	Refinery Type	Conversion * (%)
Kuwait	Mina Abdulla	<1983	110,000	Wafra crudes	18-25	Topping + RDS	3.2
		1987***	312,500	Export	31	Conversion	46.5
	Mina Al Ahmadi	1984	250,000	Export	31	Hydros kimming + Lubes	2.6
		1987***	250,000	Export	31	Conversion + Lubes	31.3
	Shuaiba	< 1983	200,000	Export	31	Conversion	38.2
		< 1983	35,000	Kirkuk	36	Conversion	9.2
Lbanon	Tripoli	1953	17,000	Arabian Light	33	Hydrosk imming	Nil
Janahiriya	Azzawiya	1977	116,000	Libyan crubes	36-41	Hydrosk imming	Nil
			6,000	Arab Hvy. Red Crude	40	Asphait	
	El Bregc	1976	11,000	Brega	40	Hydrosk imming	Nil
	Ras Lanouf	1985***	220,000	Sarir \ Mastc (50 \ 50)	36\--	Topping Kil	
		1987***	220,000	-- --	–	Conversion	3.2
Mouretania	Nouadhibou	1980	25,000	Hassi Messouad	44	Hydrosk imming	Nil
Morocco	Sidi Kacem	< 1983	20,000	--	–	Hydrosk imming	Nil
	Mohammadiah	< 1983	120,000	--	–	Hydrosk imming Lubes + Asphait	Nil
Oman	Muscat	1982	50,000	Oman blend	34	Hydrosk imming	Nil

تابع جدول (٣٦ - ١)

Country	Refinery	Year On-Stream**	Capacity (b\ sd)	Feedstock	Gravity (A pi)	Refinery Type	Conversion * (%)
Sudan	Port Sudan	< 1983	30,000	Arabion Light	33	Hydrosk Imming	Nil
Syria	Homs	1974	110,000	Kirkuk \ Syrian (50 \ 50)	36\ 24	Convesion + Asphalt	5.3
		1985***	110,000	Kirkuk \ Syrian (50 \ 50)	36\ 24	Convesion + Asphalt	8.0
		1974	130,000	Kirkuk \ Syrian (80 - 20)	36 \ 24	Convesion + Asphalt	4.0
Tunisia	Ben Zert	< 1983	33,800	Borma	40-41	Hydrosk Imming	Nil
		1985 ***	150,000	Borma	40-14	Conversion + Asphalt	12.4
U. A. E.	Umm Al Nar	1984	75,000	Local blend	–	Hydrosk Imming	Nil
	Ruwais	1985	120,000	Local blend	–	Convesion	24.8
		1987***	120,000	Local blend	–	Convesion	35.5
Yemen (P. D. R.)	Aden	1950's	190,000	Arabian Light + Contract Crudes	33	Hydrosk Imming	Nil

* Nelson, W. L. Petrolum Refineru Engineeving. 3rd Edition Mcgraw - Hill, 1958.

* بناءاً على النفط المستخدم .

** في السنة التي تم فيها استخدام هذا الترتيب .

*** توسعة / تجديد أو مصفى جديد .

**** نلسون :

جدول (٣٧ – ١) التطور المتوقع لصناعة تكرير النفط فى الدول الأعضاء فى الأوابك

ocation	rype of Const-ruction	Status *	Charge Capacity							Production Capacity		
			Crude oil Capacity (b \ cd)	Vacuum Distil Lation (b\ cd)	Thermal Opera-tions (b\ cd)	Catalytic Cracking (b\ cd)	Catalytic Reforming (b\ cd)	Catalytic Hydro-cracking (b \ cd)	Catalytic Hydro-refining (b \ cd)	Catalytic Hydro-treating (b \ cd)	Alkylatics (b \ cd)	Coke (t \ d)
Egypt												
Alexandria	Crude	P 1988	42,500							5,130		
	Crude	E 1988	119,700					21,370		32,060		
Assiut	Refinery	u-c 1987	56,000									
Tanta-Cairo	Crude	P 1988	17,000									
El- suez	Crude	u-c 1986	42,500									
Iraq												
Basrah	Refinery	E 1987		15,843			22,000	38,000			100,000	
Kuwait		u-c 1987		17,600								
Mina Al-Ahmadi	Exp\rev	1986				30,000		38,000				
Mina Abdulla	Exp\rev	E 1987	156,200	127,000	60,000		--	38,000	60,000	70,700		1,950
Libyaw-Larahiriya												
Ras Tanura	Refinery	12\86		79,252	11,848		22,386	43,980	--	27,954		606
Kuwait		P			3,630							
	Refinery	u-c 1986	250,000									
	Refinery	u-c 1987	325,000									

المصـــدر :

* HPI Construction Boxscore Hydrocarbon Proc essing. Vol. 65, No. 10.2, oct. 1986. 3 - 41.
* Cantrell, A. " Worldwide constvuction ". Oil and GAS Jovnal, Vol 84, No. 40, Odt. 1986, 69 - 88

جدول (٣٧ - ١) التطور المتوقع لصناعة تكرير النفط في الدول الأعضاء في الأوابك

Location	type of Const-ruction	Status *	Charge Capacity							Production Capacity		
			Crude oil Capacity (b \ cd)	Vacuum Distil Lation (b\ cd)	Thermal Opera-tions (b\ cd)	Catalytic Cracking (b\ cd)	Catalytic Reforming (b\ cd)	Catalytic Hydro-cracking (b \ cd)	Catalytic Hydro-refining (b \ cd)	Catalytic Hydro-treating (b \ cd)	Alkylatics (b \ cd)	Coke (t \ d)
Syria Homs							8,120	7,910		10,260		
Tunisia Gabes	Refinery	u - c	150,000									
U. A. E. Ajman **	Refinery	u - c	200,000		40,000							
			1,358,900	125,390	281,850	30,000	52,506	187,260	60,000	146,104	100,000	2,556
Percentof Crude oil Distillatin Capacity			100.00	9.23	20.74	2.21	3.86	13.78	4.42	10.75	7.36	1.5

* حسب تاريخ الإنتهاء المخطط الرموز : - E الهندسة ، P – التخطيط U - C – قيد الإنشاء

** مصفى أسو في ميلفورد .

* Cantrell, A. " Worldwide refining ". Oil and GAS Journal VOl 80, No. 52 Det., 1982,134 - 171

جدول (٣٨ - ١)

تطور صناعة تكرير النفط فى الدول العربية الغير أعضاء

فى الأوابك

Nation	Type of Construction	Status **	Crude oil Capacity *** (b / cd)
Djibouti			
Jordan			
Lebanon			
Mauritania			
Nouadhibou	Revamp	E	
Morocco			
Mohammedia	Expansion	P 1986	
Oman			
Mina Al - Fahai	Expansion	u-c 1987	30,000
Somalia			
Sudan			
Yemen A. R.			
Alif Fid	Refinery	E	10,000
Yemen P. D. R.			
Total Capacity			4,000

☆ اكتوبر ١٩٨٦ .

☆☆ حسب تاريخ الإنتهاء المخطط ـ الرموز E ـ الهندسة ، P ـ تخطيط ، u - c ـ قيد الإنشاء

☆☆☆ لا تتوافر معلومات بخصوص العمليات الأخرى .

المرجعين السابقين .

وهذه المعلومات مرة أخرى مستقاة من مسح تقارير الأبحاث .Oil & Gas J (1986 - Hhydrocarbon Prooessing) ويلاحظ أن مواعيد الإنتهاء التقديرية لبعض المصافى تتسم بالكثير من التفاؤل . وبناء على هذه المعلومات يعتقد أنه بالإمكان إنشاء وتشغيل طاقة تقطير رئيسية إضافية (تقدر بأكثر من ١.٣ مليون برميل فى اليوم) فى أوائل عقد التسعينات

وسوف تقام وحدات المعالجة بالهيدروجين والمطلوبة لإنتاج منتجات ثابتة وذات نسب كبريت منخفضة ، بالتوافق مع طاقة كل من وحدات التقطير والتحويل المضافة ، والتى تعتمد على القرارات المتخذة بشأن دور عمليات التحويل فى الإستخدام المحلى العربى والأسواق الخارجية . وسوف تؤثر نوعية النفط الخام المستخدم فى المصافى ومدى توفره فى المستقبل على الخيارات المتاحة لكل قطر على حدة

(جـ) نظرات مستقبلية :

يتوقع فى خلال الخمسة عشر عاماً المقبلة إما أن يستعاد جزئياً الطلب على زيت الوقود الثقيل أو يظل الطلب على ما هو عليه . بينما ستتطلب الاحتياجات البيئية عملية تصنيع مكثفة ومركزة لانتاج وقود لوسائل النقل ذى نسب كبريت منخفضة مما سيترتب عليه بناء وتركيب وحدات إزالة الكبريت فى المستقبل . ومن الناحية الأخرى فإن عدم استقرار سعر النفط الخام ، كما حدث مؤخراً من هبوط حاد فى الأسعار من شأنه أن يؤدى إلى تأجيل الكثير من المشاريع المكلفة بعد إعادة تقييم جدواها الإقتصادية على ضوء حالة أسعار النفط والطلب على مشتقاته فى المستقبل . إن النضوب المتوقع لأنواع النفط الخام التى تتم بنسب كبريت منخفضة ودرجة كثافة (API) عالية سيجعل من عملية تصنيع أنواع النفط الثقيل ذو نسب الكبريت المرتفعة عملية فعالة وهامة فى المستقبل .

وفى الوقت نفسه سوف تستمر عملية تطوير تقنيات التكرير ولكن بمعدلات متدنية نتيجة لعدم الإستقرار الحالى لأسعار النفط الخام . كما سيتم تجديد فائض التكسير الحفزى المائع (غالباً فى الولايات المتحدة) ليصبح بالإمكان تداول المواد الأساسية الثقيلة ـ تكسير الزيت الثقيل أو عمليات التكسير الحفزى للمتخلفات مما يتطلب سعة إضافية لوحدات إزالة الكبريت . وسوف يحسن هذا من مرونة هذه المصافى مما يسمح لها باستخدام أنواع النفط الثقيل . وسوف يتم أيضاً بحث تطبيقات تقنية هدرجة الفحم والنفط المصنع على تصنيع النفط الثقيل

وسيتضح بمرور الوقت ما إذا كانت هذ العمليات الجديدة نسبياً سوف تحدث أى تأثير على صناعة التكرير . وهذه العمليات هى :

(أ) ايروكا (Eureka) وهى عملية التكسير البخارى المنظم للمتخلف لتعطى قطران ومنتجات

خفيفة . وتماثل هذه العملية كل من عمليتى التكسير الحرارى والتفحيم . وتوجد الآن وحدة واحدة تعمل فى اليابان (١) ، (٢) .

(ب) كـانمت (Canmet) وهى عملية التكسير بالهدرجة الخالية من المواد الحفازة للمتخلفات باستخدام إضافة للتقليل من التفحيم والحصول على نواتج عالية من المنتجات ذات النوعية الجيدة (توجد وحدة ثابتة بطاقة ٥٠٠٠ برميل فى اليوم تعمل فى كندا (٣) ، (٤) .

(جـ) أوروبون (aurobon) وهى عملية التحويل الهدروجينى للمخلفات الثقيلة بواسطة عامل حفاز طينى رطب) (Siurry Phase) لإنتاج المواد الأساسية لعمليات التكسير الحفزى المانع (F C C) والتكسيرالهيدروجينى(Hydrocracker) وكذلك يمكن بواسطة هذه العملية إزالة ما نسبته ٩٨ ٪ من الأسفلت وقد أصبحت هذه العملية جاهزة على مستوى الإستغلال التجارى فى عام ١٩٨٦ (٥) .

---

(1) Hirotanl, Y.: T. Takeuchl; Y. Mlyabuchl; T. Albaand M. shigeta. " Successful per for mance of arefinery with Eurwa unit". Presented at symposiom on Residuum Upgrading and coking. American chemicalsociety, Division of Petroleum chemistry. Atlanta, Georgla. March 29/ Aprril 3 1981.Bre Prints 465 - 475.

(2) Alba, T., Kajl, T. Suzuki and T. Wakamatsu Resid ve Thermal carcking by the Eureka process". chemical Engieeving progress, Vol. 77, No. 2, feh. 1981. 37 - 44

(3) Sitva, E.s., H.K Rohrig and A. r Dufresne. " Canmet precessgoing into montreal lre finery " Oil and Gasjounal , Vol. 82,13. (March) 1984, 81 - 88.

(4) D, J., C. P Khuibe and K. Belinko. : Residuum and heavy Oil Upgrading with canmet hydrocracking proes entedet the 24mposium on Residuum upgrading and Couing. American chemical Society, Division. of petroleum chemistry. Atlanta Georgia. March 29/April 3, 1981. Preprints, 431 - 439.

(5) Hydrocarbon processing 1986 Refining Process Hand Book. Hydrocarbon processing, Vol. 65, No. 9, Sept. 1986; 83 - 114.

الاحتياجات الاستثمارية

لقطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة

فى الوطن العربى

ـ الإستثمارات فى أنشطة إستكشاف وتطوير النفط

ـ الإستثمارات فى تكنولوجيا الإستخلاص المعزز (E O R)

ـ الإستثمارات فى صناعة التكرير

ـ الإستثمارات فى تجميع ومعالجة وتجزئة الغاز الطبيعى

ـ الإستثمارات فى الصناعات البتروكيماوية

ـ الإستثمارات فى نقل النفط والغاز والبتروكيماويات

يحظى قطاع النفط بأهمية حيوية فى الوطن العربى ، لما تحويه أراضية من موارد نفطية وغازية كبيرة ، تلعب الدور الرئيسى فى شتى نواحى الحياة للغالبية العظمى من سكانه . فيمثل النفط المصدر الرئيسى للدخل بالنسبة لأكثر من ٦٤ ٪ من سكان الوطن العربى ، كما أنه يمثل مصدراً مهماً وغير مباشر لباقى السكان . ولقد ساهم النفط فى عام ١٩٨٢ بما يقرب من نسبة ٤٢ ٪ من قيمة الناتج المحلى الإجمالى للبلدان الأعضاء فى منظمة الأوابك ، ولعبت صادراته فى نفس العام ما يمثل نسبة ٩٤ ٪ من إجمالى الصادرات السلعية للبلدان الأعضاء . كما يساهم القطاع النفطى بما يقرب من نسبة ٩٦ ٪ من إجمالى الطاقة المستهلكة فى الوطن العربى .

ويتيح القطاع النفطى للعديد من البلدان العربية الفوائض المالية اللازمة لتمويل عمليات تنميتها الإقتصادية والاجتماعية ، كما يستخدم جانب من هذه الموارد فى تنمية القطاع النفطى ذاته ، حتى يظل للعديد من السنوات المقبلة القاعدة التى تستند عليها إقتصاديات هذه البلدان . وفى هذا الخصوص نجد أن ما وجهته البلدان العربية الأعضاء فى منظمة الأوابك من إستثمارات إلى القطاع النفطى قد تصاعد تدريجياً خلال السنوات القليلة الماضية من ٢٤١٦ مليون دولار فى سنة ١٩٨٠ إلى ٧١٣٢ مليون دولار فى سنة ١٩٨٢ . وإرتفع نصيبه إلى إجمالى الإنفاق الإستثمارى على المشاريع فى هذه البلدان من حوالى ٦ ٪ إلى ١٦ ٪ فى ١٩٨٠ و ١٩٨٢ على الترتيب . وإن كان قد حدث أخيراً تراجع فى حجم ونسبة هذه الاستثمارات الموجهة إلى القطاع النفطى ، حيث بلغت ٢٤٩٧ مليون دولار ، ومثلت نسبة ٨٫٥ ٪ إلى إجمالى الإنفاق الإستثمارى على المشاريع فى سنة ١٩٨٣ . وينتظر أن لا يستمر هذا التراجع طويلاً ، كما تفيد بذلك نتائج التقديرات التى توصلنا إليها ، والتى تنصب على تقدير حجم الإستثمارات المطلوبة فى العالم العربى لتنمية قطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة خلال الفترة المقبلة من سنة ١٩٨٥ إلى ٢٠٠٠ . ومن ثم فهى تشتمل على تقديرات الإستثمارات اللازمة لأنشطة إستكشاف وتطوير النفط ، وتكنولوجيا الإستخلاص المعزز EOR وصناعة التكرير وتجميع ومعالجة وتجزئة الغاز الطبيعى وما يتعلق بالقطاع النفطى من نقل ، بالإضافة إلى الإستثمارات فى قطاع الصناعات البتروكيماوية .

الإستثمارات فى أنشطة إستكشاف وتطوير النفط :

يمثل نشاط الإستكشاف والتنقيب عن البترول القلب النابض لصناعة النفط ، بما يؤدى إليه من توسيع للقاعدة التى تعتمد عليها هذه الصناعة بجميع مراحلها اللاحقة . فتتحدد أو تزيد إحتياطيات النفط المؤكدة ، بما يتم من إكتشاف لحقول جديدة ، أو مكامن جديدة حول حقول سبق إكتشافها ، وبما يتبع التنقيب الإستكشافى من عمليات تطوير ، تؤدى إلى التعرف بصورة أدق على خصائص مكامن النفط ، وما تحتويه من

إحتياطيات نفطية مؤكدة . فتمر عمليات الإستكشاف ببعض المراحل المتابعة ، التي يشترط نجاح كل منها قبل الانتقال إلى ما يليها ، وألا تتوقف العمليات عند المرحلة الفاشلة . فيتم في البداية المسح الچيولوچي والچيوفيزيائي ، وهو ما يطلق عليه بعمليات تعزيز الاستكشاف ، ويتطلب هذا النشاط استثمارات قليلة نسبياً . ومن بعده تأتي عمليات التنقيب الاستكشافي ، بما تتطلبه من موارد استثمارية كبيرة ، وما تنطوي عليه من درجة مرتفعة من المخاطرة . وبتحقق الاستكشاف يتم الانتقال إلى عمليات تطويره ، بحفر آبار التطوير وإعداد الإنشاءات الرأسمالية التي تعد المكامن النفطية للإنتاج ، وتتحدد الطاقة الإنتاجية لاستخراج النفط طبقاً لهذه الترتيبات الرأسمالية . وتتطلب هذه العمليات موارد استثمارية مرتفعة أيضاً ، وإن كانت لا تتعرض للمخاطر الفنية التي تقترن بعمليات التنقيب الاستكشافي السابقة .

وإن كان لا يمكن أن نستبعد كلية ما تحويه عمليات الاستكشاف من عنصر المخاطرة ، إلا أنه يمكن بالتخطيط والتنظيم السليمين لعمليات الاستكشاف والاختبار الجيد لاستراتيجية الاستثمار أن نقلل بقدر الإمكان من درجة المخاطرة . وفي هذا الشأن يجدر بنا أن نشير إلى ما تتمتع به العديد من الدول العربية من معدلات مرتفعة من الثراء فيما يوجد بها من نفط . فبمقارنة معدل ثراء دول الشرق الأوسط من الاحتياطيات النفطية المؤكدة بما يماثله من معدل لإجمالي دول العالم ، مقاساً بكمية الاحتياطيات النفطية المؤكدة لكل كيلومتر مربع من مساحة الأحواض الرسوبية ، نجد أنه في حين يبلغ الأول ١١٤٥٧ طن / كيلومتر مربع ، فإن الثاني لا يتعدى ١٧١٩ طن / كيلومتر مربع . وتتسع فجوة المقارنة إذا ما أخذ بما يتوقع وجوده في كل منهما من احتياطيات نفطية نهائية ، فنجد أن معدل الثراء لدول الشرق الأوسط يرتفع إلى ٢٠ ألف طن / كيلومتر مربع ، بالمقارنة بمثيله لجميع دول العالم المقدر بحوالي ٣٧٠٠ طن / كيلومتر مربع (1) يوضح هذا ما تحويه الأحواض الرسوبية بالعديد من الدول العربية من احتياطيات إضافية كبيرة من النفط ، وما يقترن بذلك من درجة من المخاطرة أقل ، وتكلفة استثمارية للبرميل المكتشف من النفط أكثر إنخفاضاً عما قد يكون عليه الحال خارج منطقة الشرق الأوسط .

في نهاية عام ١٩٨٣ بلغت الاحتياطيات النفطية المؤكدة في البلدان العربية ما مقداره ٣٧٧ بليون برميل من الزيت الخام . وما قد يمكن إضافته مستقبلاً من احتياطيات نفطية إلى هذه البلدان ، قد يتساوى مع ما يوجد بها حالياً من احتياطيات نفطية مؤكدة . ويفترض تحقيق هـذا بما سـوف يحدث من إكتشـاف لحقول أو

(1) P. Desprairies, Petroelum Potential of the Third world, proceeding of The Symposium Sponsored by international Energy Development Corporation & convened by Internationl Management Institute (Dec. 13 - 17, 1982), Geneva, July 1983, P. 2 / 16.

مكامن جديدة ، بجانب ما يتوقع تطبيقه من طرق استخلاص معزز على الحقول المنتجة ، باعتبار أن النشاطين مكملين لبعضهما البعض . ويقدر أن تأتى الاحتياطيات النفطية الإضافية مناصفة بين النشاطين . وقد تعطى أفضلية الاستكشاف إلى البلدان والمناطق ذات معدلات العائد الاستكشافى المرتفع ، ويتم توجيه الاهتمام الأكثر نحو عملية الاستخلاص المعزز ، عندما يحدث إنخفاض فى الإنتاج .

وبالرجوع إلى ما حققته البلدان العربية خلال الفترة بين عامى ١٩٦٠ ، ١٩٧٧ من إضافة إلى احتياطيها من النفط بما مقداره ١٣٦.٣ بليون برميل ، ومقارنته بما أنتجته من نفط خلال الفترة ذاتها بلغ مقداره ٧٨٫٤ بليون برميل ، نجد أن ما حققته خلال تلك الفترة قد تمثل فى إضافة صافية قدرها ٥٧.٩ بليون برميل إلى احتياطيها المؤكد من النفط . وعلى العكس من ذلك نجد خلال الفترة التالية ٧٧ - ١٩٨٠ ، أن ما إضافته البلدان العربية إلى احتياطيها من النفط (والبالغ ١٢.٥ بليون برميل) كان أقل مما أنتجته من نفط خلال هذه الفترة (والبالغ ٢٢ مليون برميل) ، وبذا فقد إنخفض الاحتياطى المؤكد من النفط من ٣٤٨.٦ بليون برميل فى عام ١٩٧٧ ليصبح حوالى ٣٣٩ بليون برميل فى عام ١٩٨٠ . إلا أنه بما تم خلال السنوات الثلاث الأخيرة من ١٩٨١ إلى ١٩٨٣ من إنخفاض فى إنتاج النفط ، وما صاحبه من إضافة أكبر إلى الاحتياطيات المؤكدة للدول العربية من النفط ، أمكن رفع احتياطيها المؤكد من النفط إلى مستوى الـ ٣٧٧ بليون برميل لسنة ١٩٨٣ .

هذا وإن كان قد ارتفع مقدار الاحتياطى المؤكد للدول العربية من النفط خلال السنوات الثلاث الأخيرة (علاوة على سنة ١٩٨٤) ، إلا أنه يلاحظ بتتبع النشاط الاستكشافى فى البلدان العربية ، ومعبراً عنه بعدد الآبار الاستكشافية وعدد الفرق الزلزالية / شهر ، تتبين تناقص هذا النشاط من بعد سنة ١٩٧٧ ، وهبوطه بشكل حاد من بعد سنة ١٩٨١ (١) ، هذا باستثناء ما حدث فيه من إرتفاع خلال عامى ١٩٨٠ و ١٩٨١ ، والذى لم يأت بشكل رئيسى من شعور البلدان بحاجتها لذلك ، وإنما لاندفاع بعض الشركات الأجنبية إلى المناطق الأكثر أملاً ، من حيث إمكانية العثور على البترول ، ومن حيث التسهيلات الممنوحة لها (٢) . فالظاهر أن معظم البلدان العربية قد أخذت بوجهة النظر التى ترى أنه طالما قد قل الإنتاج السنوى من النفط الخام ، الذى لا يستغل حالياً إلا جزءاً من طاقتها الإنتاجية ، ومن ثم فإن توجيه أى استثمارات فى مجال الاستكشاف

---

(١) أرجع إلى الشكل البيانى رقم ٢.٥ الوارد فى :
منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول - تقرير الأمين العام السنوى العاشر - ١٩٨٣ ، الكويت ١٩٨٤ - ص ٧٦ .
(٢) المرجع السابق ص ٧٥ .

والتطوير – حتى وإن أدت إلى اكتشـافات بترولية – لن يكون لها أى عائد إقتصـادى على المدى المنظور ، وبذلك لن تحقق أى ربح مالى فى السنوات القليلة القادمة ، ومن ثم لا يجب أن تكون ضمن قائمة الأولويات التى يجب القيام بها ، خاصة مع الانكماش الحالى فى الموارد المالية للدول المنتجة للنفط

وبغض النظر عما تنطوى عليه وجهة النظر هذه من سلامة أو نقائص ، فإن الأخذ بها يجعلنا نفترض أن ما سوف تضيفه البلدان العربية من احتياطيات نفطية مؤكدة طوال الفترة من ١٩٨٤ إلى ٢٠٠٠ سوف يقتصر على نسبة ٥٠ ٪ مما سوف تحققه من إنتاج من النفط الخام خلال هذه الفترة ، ومن ثم يصير ما سوف تصل إليه من احتياطى نفطى مؤكد سنة ٢٠٠٠ إلى ما يقل عن مستوى الاحتياطى المؤكد لسنة ١٩٨٣ بنسبة نصف الإنتاج النفطى الخام خلال الفترة القادمة حتى سنة ٢٠٠٠ (١)

وبالإنتقال بعد ذلك إلى التنبؤ بما سوف تكون عليه كميات الإنتاج العربى من النفط الخام خلال الفترة حتى سنة ٢٠٠٠ ، نجد أن هناك العديد من العوامل التى يمكن أن تؤثر على ذلك ، والتى قد لا يكون من اليسير التنبـؤ بالكثير منها . إلا أنه قد يمكن الاستعانة ببعض الفروض والتعرف على بعض الاتجاهات . وفى هذا الصدد يمكن الأخذ بالاعتبارات التالية .

– ما تعكسه موازين الطاقة العالية من حجم لإنتاج دول الأوبك من النفط الخام ، بصفتها المنتج المتمم لإحتياجات الطلب العالمى من النفط . مع إجراء التعديل اللازم على أرقام إنتاج دول الأوبك ، لاستبعاد الأرقام الخاصة بدول الأوبك غير العربية ، وإضافة ما يتعلق بإنتاج النفط بالدول العربية غير الأعضاء فى الأوابك

– ما تتطلبه حاجة التنمية فى الوطن العربى من موارد للتمويل .

---

(١) تبدو سلامة هذا الفرض بالنظر إلى ارتفاع المبالغ الاستثمارية المتعين أن توجهها البلدان العربية سنوياً إلى النشاط الاستكشافى

(٢) تم الرجوع فى إجراء هذه التقديرات إلى دراسة ما يتوقع من تطور فى إمكانيات إنتاج النفط الخام بكل من « دول الأوبك غير العربية » و« الدول العربية غير الأعضاء فى الأوبك » ، بالتعرف على إمكانياتها من الاحتياطيات النفطية . هذا بالإضافة إلى الاستعانة بما توضحه بيانات سنة ١٩٨٣ من أرقام فعلية لميزان الطاقة العالمية ، وما تشير إليه موازين الطاقة العالمية من حجم متوقع حتى سنة ٢٠٠٠ لإنتاج الأوبك من النفط باعتباره المنتج المتمم .

وبخصوص موازين الطاقة تم الرجوع إلى

منظمة الأقطار (١٩٨٣) – الكويت – ١٩٨٤ ص ٥٧ ، ٥٨ . وكذلك

Starford Field, System Predicts Crude Oil Prices, Hydocarbon, Processinh, October 1984, pp. 34 / G-N.

ــ ما يتوقع حدوثه من نمو في حجم الطلب المحلي العربي من النفط

ومن الواضح ــ تحت ظل الظروف المتوقعة مستقبلاً ــ ملاحظة أنه على حين يمثل الاعتبار الأول العامل الرئيسي المحدد لما يتوقع أن يصل إليه كحد أقصى الإنتاج العربي من النفط ، فإن الاعتبارين الثاني والثالث يمثلا العاملين الرئيسيين المؤثرين على ما يمكن أن يمثل الحد الأدنى لما يلزم أن يصل إليه هذا الإنتاج العربي من النفط

وبالأخذ بالاعتبار الأول يمكن أن نتوقع أن يرتفع إنتاج البلدان العربية من النفط الخام من مستوى ما وصلت إليه في سنة ١٩٨٣ من ١١.٤ مليون برميل / يوم إلى ١٣ مليون / يوم في ١٩٨٥ ثم إلى ١٨.٢ مليون برميل / يوم في ١٩٩٠ و ٢٤ مليون برميل / يوم في سنة ٢٠٠٠ (٢) ومن الواضح أن هذه المستويات المتوقعة لإنتاج الدول العربية من النفط الخام ، قد لا تتعارض مع ما يتطلبه الاعتبارين الثاني والثالث من حدود دنيا لا يجب أن ينخفض عنها الإنتاج . وإن كان يوجد هنا العديد من العوامل التي يمكن أن تلعب دورها في هذا الشأن ، مثل مدى ما يتوقع من تغير في مستويات الأسعار الحقيقية للنفط ، وما قد يحدث من تغير بين الدول العربية في أنصبة كل منها إلى إجمالي الإنتاج العربي من النفط . والأهم من هذا وذاك مدى استمرار دول الأوبك في قبول تولي دور المنتج المتهم لاحتياجات الطلب العالمي من النفط .

يعني ما سبق أنه يتعين على الدول العربية إضافة ٥٧ بليون برميل خلال الفترة من ١٩٨٤ إلى ٢٠٠٠ إلى احتياطيها المؤكد في نهاية ١٩٨٣ حتى تصل في سنة ٢٠٠٠ إلى مستوى الإحتياطي المؤكد السابق إفتراضه وبافتراض تحقيق ٩٠ ٪ من هذه الإضافة إلى الاحتياطي عن طريق أنشطة الاستكشاف ، والحصول على باقي النسبة المئوية عن طريق تطبيق التكنولوجيا المعززة للاستخلاص من حقول النفط المنتجة حالياً ، يصبح من المتعين على العالم العربي اكتشاف ، حوالي ٥١ بليون برميل يضيفها إلى احتياطيه المؤكد عن عمليات الاستكشاف .

ولتقدير مقدار رأس المال اللازم استثماره في الاستكشاف لتحقيق هذه الكميات المطلوب إضافتها إلى الاحتياطي المؤكد خلال الفترة من ١٩٨٤ إلى ٢٠٠٠ ، نلاحظ أنه من الصعب الاعتماد على ما تذكره العديد من المصادر من أرقام في هذا الشأن . وذلك لما تتصف به هذه الأرقام بالإجمال ، بما يجعلها تتضمن نشاط العديد من الشركات في كافة مناطق دول العالم ، دون تمييز بينها من حيث تفاوت تكاليف الاستكشاف ، واختلاف ظروفه من منطقة إلى أخرى ، ودون التعرف على ما تتضمنه هذه التكاليف من عناصر للتكلفة واختلاف المكونات . وللخروج من هذا المأزق تم الرجوع إلى النموذج الجزائري خلال الفترة من ١٩٧٠ إلى ١٩٧٥ ، لما يتصف به في هذا الشأن من وضع أوسط ضمن العالم العربي ، مع استكمال ما ينقصه من بيانات من بعض المصادر

الأخرى . وعلى ذلك قدر ما يلزم من استثمار للقيام بكل من عمليات استكشاف وتطوير النفط بمبلغ ٠,٩٠ و ١,٣٥ دولار للبرميل الواحد على الترتيب بأسعار ١٩٨٤ وبافتراض أن عمليات تطوير المكتشف من النفط سوف تقتصر فقط على نسبة ٣٠ ٪ من إجمالي الكميات المكتشفة ، يصبح من المتعين استثمار ما مقداره ٦٦,٦ بليون دولار بأسعار ١٩٨٤ ، وذلك لإضافة ٥١ بليون برميل خلال الفترة المعنية عن طريق أنشطة الاستكشاف والتطوير . أى ما يساوى فى المتوسط مبلغ ٣,٩ بليون دولار سنوياً . وإذا قدر للبلدان العربية تأمين نسبة ٧٥ ٪ من إجمالي الاستثمارات المطلوبة ، على أن تتحمل الشركات الأجنبية نسبة ٢٥ ٪ من تلك الاستثمارات ، يصبح نصيب البلدان العربية وحدها ما يبلغ فى المتوسط حوالى ٢,٩ بلايين دولار سنوياً بأسعار ١٩٨٤ .

الاستثمار فى تكنولوجيا الاستخلاص المعزز (E O R) :

يتم الاستخلاص العادى للنفط بقوة الاندفاع الطبيعية للمكمن ، ويستمد العالم العربى بهذا الأسلوب نسبة حوالى ٢٥ ٪ فى المتوسط مما يوجد بحقوله النفطية من زيت . ويمكن باستخدام طرق الاستخلاص الثانوى Secondary والاستخلاص الثالثى Tertiary استخراج جزء إضافى أو كل المتخلف من النفط من بعد الاستخلاص العادى (الأولى) . وهنا تظهر مدى أهمية طرق الاستخلاص المعزز من حيث ما يمكن أن تضيفه من إمكانيات كبيرة للإنتاج .

وتنطوى طرق الاستخلاص المعزز على دعم طاقة المكمن النفطى ، بإدخال قوة دفع تختلف كلية عن قوة الدفع الطبيعية للمكمن ، بما تحدثه من طاقة أو تفاعل كيماوى . وتتمثل طرق الاستخلاص الثانوى فى حقن المكمن النفطى بالماء أو الغاز أو خليط منهما . ويعتمد نجاح هذه الطريقة على فاعلية الازاحة المجهرية Microscopic Displacment ، وكفاية الجرف المساحى والحجمى Areal and Volumentic . بينما يشتمل الاستخلاص الثالثى على المعالجات الحرارية ، والحقن بمخلوط هيدروكربونى ، والإغراق بثانى أوكسيد الكربون أو النيتروجين أو خليط / مبلمر Miscellar / Polymer Flooding . وكل من طرق الاستخلاص المعزز الثالث قابل للتطبيق على نوعيات معينة فقط من النفط وظروف المكامن ، وإن كان يوجد لكل من نوعيات النفط والمكامن ما قد يعد مناسباً من طرق الاستخلاص .

وتعد تقنيات الاستخلاص الثانوى إقتصادية طبقاً للظروف الراهنة التى تمر بها صناعة النفط ، وهى ليست جديدة فى العالم العربى ، فقد طبقت على العديد من حقول النفط الحالية فى البلدان العربية . أما طرق الاستخلاص الثالثى فهى فى مراحلها الأولية فى العالم العربى . وطبقاً للمناخ الإقتصادى العالمى الحالى ، يعد الكثير منها من الناحية الإقتصادية إما جدياً أو غير إقتصادى . فلقد أدى الهبوط الراهن فى أسعار النفط إلى إعادة تقييم شاملة للمتوفر من وسائل متطورة للاستخلاص المعزز . وبناء على ذلك قد استبعدت بعض

المشروعات المخططة وأجل بعضها ، للحساسية الإقتصادية للعديد منها للظروف الراهنة ، حيث تتوقف إقتصادياتها على ثلاثة عوامل :

ـ التكاليف الفنية : وتتضمن الاستثمارات الرأسمالية المطلوبة لهذه التكنولوجيا لإقامة التسهيلات اللازمة على سطح الأرض والآبار . وكذلك التكاليف المتعلقة بتشغيل التسهيلات ، وتكاليف المواد المستعملة فى الحقن . وتأخذ التكاليف الفنية نفس نمط اتجاه أسعار النفط ، وذلك للحاجة إليه كطاقة لتسخين أو ضخ المواد التى يتم حقنها ، ولانتاج الكيماويات المستخدمة .

ـ التكاليف غير الفنية : وتشمل تكاليف تدبير رأس المال المستثمر والأتاوات والضرائب المفروضة . وترتفع تكلفة الحصول على رأس المال نتيجة لما يقترن بهذا النشاط من ارتفاع فى درجة المخاطرة . وتلعب الأتاوات والضرائب المفروضة دوراً هاماً فى التأثير على إقتصاديات أساليب الاستخلاص ، ويمكن بخفضها العمل على دعم وتشجيع الإتجاه نحو استخدام هذه الأساليب لرفع الكميات المستخدمة من النفط .

ـ أسعار النفط : يحدد التغير فى مستوى أسعار النفط مدى الإمكانية الإقتصادية للإتجاه نحو استخدام أى من الأساليب المتاحة للاستخلاص المعزز وبالنظر إلى ما يحدث حالياً من ثبات أو تناقص الأسعار الحقيقية للنفط ، يقل الحافز الإقتصادى لإستخدام العديد من طرق الاستخلاص المعزز الثالث .

وعموماً فبافتراض ما سوف يحدث من تطور مناسب فى الأسعار المستقبلية للنفط والتكاليف ، يمكن أن تلعب طرق الاستخلاص المعزز الثالثى دور هام فى الأجل الطويل ، وخاصة فيما بعد سنة ٢٠٠٠ ، أما تحت الظروف الراهنة فإن تقنيات الاستخلاص المعزز التى تعتمد على الحقن بالبخار، تعد من الناحية التطبيقية ناجحة فنياً وإقتصادياً . علاوة على ما تتمتع به من كفاءة استخلاص مرتفعة ، تتراوح بين نسبة ٣٠ و ٦٠ ٪ من كمية النفط المتخلفة فى المكمن .

وبأخذ ما سبق ذكره من ظروف فى الاعتبار ، نجد أن ما هو متاح من فرصة أمام الدول العربية للاستعانة بتكنولوجيا الاستخلاص المعزز لزيادة إنتاجها النفطى خلال الفترة القادمة حتى سنة ٢٠٠٠ ، قد يتعلق فى الغالب بتكنولوجيا الاستخلاص المعزز الثانوى علاوة على بعض تكنولوجيا الاستخلاص المعزز الثالث إذا ما اقترنت بظروف خاصة مواتية . ومن ثم نجد أن ما يمكن افتراض الحصول عليه من هذا المصدر ، قد لا يتعدى على الأكثر نسبة ١٠ ٪ من الكمية المفترض إضافتها إلى احتياطيات النفط من كافة البلدان العربية خلال الفترة من ١٩٨٤ إلى ٢٠٠٠ . وبافتراض أن التكلفة الاستثمارية اللازمة لانتاج البرميل الواحد من النفط

المنتج باستخدام طرق الاستخلاص المعزز المشار إليها تبلغ ٥ دولار بأسعار ١٩٨٤ ، يصبح اللازم خلال الفترة من ٨٤ حتى سنة ٢٠٠٠ لانتاج ٦ بليون برميل نفط هو ما يساوى ٣٠ بليون دولار بأسعار ١٩٨٤ . أى بما يساوى كمتوسط سنوى ١.٨ بليون بأسعار ١٩٨٤ .

الاستثمارات فى صناعة التكرير :

يبلغ عدد المصافى الموجودة فى العالم العربى بنهاية سنة ١٩٨٤ إحدى وخمسون مصفاة ، تصل إجمالى سعاتها التكريرية الإبتدائية إلى ٥٠٧٣ ألف برميل / يوم . يقع منها فى الدول الأعضاء فى الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) إحدى وأربعون مصفاة ، بسعة تكرير إبتدائية ٤٥١٨ ألف برميل / يوم ، تمثل نسبة ٩٠ ٪ من إجمالى سعة التكرير العربية القائمة . وتبلغ سعة التكرير الإبتدائى للمصافى العربية التى هى قيد التنفيذ فى نهاية عام ١٩٨٤ ما مقداره ٩٩٢ ألف برميل / يوم ، تتمثل فى تسعة مشاريع ، ينتظر لها أن تبدأ الإنتاج خلال فترة أقصاها سنة ١٩٨٧ . ويوجد قيد التعاقد ثلاثة مشروعات بطاقة ٢١٦ ألف برميل / يوم ، وينتظر أن تصل يوم ، وينتظر أن تصل هذه المشروعات إلى مرحلة الإنتاج فى فترة أقصاها سنة ١٩٩٠ . وعلاوةعلى ذلك يتم التخطيط حالياً لإقامة تسعة مشروعات أخرى منها ثلاثة فى حكم المؤكد بطاقة تكرير ٢٠٩ ألف برميل / يوم ، وستة فى حكم المحتملة بطاقة تكرير ٦٧١ ألف برميل / يوم . ومن المتوقع أن تبدأ المشروعات المخطط والمؤكد إقامتها فى الإنتاج فى فترة أقصاها سنة ١٩٩٠ . أما المشروعات المخطط لها وغير المؤكدة فقد يبدأ إنتاجها بعد سنة ١٩٩٠ . ومن ثم فباستبعاد هذه المشروعات الأخيرة من الحسبان ، يمكن القول بأنه يتوقع أن ترتفع سعة التكرير الإبتدائى العربية مما هى عليه الآن من ٥٠٧٣ ألف برميل / يوم إلى حوالى ٦٤٩٠ ألف برميل / يوم فى سنة ١٩٩٠ ، أى بنسبة زيادة قدرها ٢٨ ٪ . وتتوزع المصافى والمشروعات على مختلف الدول العربية ، كما هو وارد فى الجدول رقم (٣٩ - ١) .

وجدير بالملاحظة أن جانباً من المصافى العربية القائمة يعتمد أساساً على التصدير ، وتبلغ طاقة هذه المصافى ما يصل إلى ٢٧٣٤ ألف برميل / يوم ، أى ما يمثل نسبته حوالى ٥٤ ٪ من إجمالى طاقة المصافى العربية القائمة فى نهاية سنة ١٩٨٤ . علماً بأنه سبق وقد خطط علاوة على ذلك لإنشاء بعض مشروعات التكرير العربية لهدف التصدير ، إلا أنه قد تم إلغاؤها نهائياً أو تجميد التفكير فى بعضها ، لما تمر به صناعة التكرير العالمية من ظروف صعبة ، وفائض فى الطاقة الإنتاجية . وتبلغ طاقة هذه المشروعات التصديرية العربية الملغاة ١٢٧٠ برميل / يوم .

وبعد إلقاء هذه الفكرة الموجزة سنحاول تقدير ما يلزم توجيهه من موارد إستثمارية إلى صناعة التكرير فى الوطن العربى خلال الفترة القادمة وحتى سنة ٢٠٠٠ أن القيام بهذا يتطلب أن نتعرف أولاً على

ما يتوقع أن يصل إليه حجم الطلب على منتجات المصافى العربية حتى سنة ١٩٩٠ وسنة ٢٠٠٠ . ومن بعد ذلك نقارن بين الطاقات التكريرية القائمة حالياً والمتوقعة حسب الشرح السابق حتى أوائل عقد التسعينات وبين الكميات المتوقعة لحجم الطلب ، ومن ثم يمكن أن نتعرف على ما قد يلزم إنشاؤه من طاقات إضافية خلال عقد التسعينات ، والعمل على تقدير ما يتطلبه ذلك من إستثمارات علاوة على الإحتياجات الإستثمارية للمشروعات السابق الإشارة إليها ، التى سوف تدخل مرحلة الإنشاء من بعد سنة ١٩٨٤ . وإن كان القيام بهذه الحسابات والتقديرات ليس بالأمر الممكن إجراؤه دون أن نضع فى حسباننا العديد من الفروض التى تحدد مجالات التقدير . فبالنسبة أولاً إلى تقدير حجم الطلب المستقبلى على منتجات المصافى العربية ، تم الأخذ بالفروض التالية :

- يأتى الطلب على منتجات المصافى العربية أساساً من داخل الوطن العربى ، ومن ثم تستبعد كلية أى فكرة لإنشاء مشروعات تكرير عربية جديدة بهدف التصدير .

- يستمر الطلب الخارجى على منتجات المصافى العربية الموجهة حالياً للتصدير ، وإن كان سيتناقص تدريجياً إلى المستوى الذى يزيد عن حجم الاستهلاك المحلى . وفيما يتعلق بالسعودية فقد افترض أن ما تصدره من منتجات نفطية لا تقل كميته عن نصيب شركاؤها الأجانب فى الإنتاج (١) .

ـ ما سوف تحققه البلدان العربية من معدلات متفاوتة لنمو الطلب على المنتجات النفطية سوف يتراوح خلال الفترة من ١٩٨٢ إلى ١٩٨٥ بين ٥ ٪ و ١٠ ٪ ، وإنه سوف يقل تدريجيا بحيث يتراوح فى الغالب بين ٥ ٪ و ٨ ٪ خلال الفترة التالية ١٩٨٥ - ١٩٩٠ وبين ٥ ٪ و ٧ ٪ خلال الفترة ١٩٩٠ - ١٩٩٥ وأخيراً ، وبين ٤ ٪ و ٥ ٪ خلال الفترة ١٩٩٥ - ٢٠٠٠ (٢)

وبناء على هذه الفرضية الأخيرة ، تم تقدير حجم الطلب المحلى على المنتجات النفطية للدول الأعضاء فى منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول كل على حدة ولإجمالى الأقطار غير الأعضاء وذلك للسنوات ١٩٨٥ ،

(١) ويتعلق هذا بالمصافى الثلاث التى يشترك فى ملكيها شركاء أجانب بواقع النصف ، نصيبهم فيها ٣٧٠ ألف برميل / يوم (بافتراض نسبة تشغيل ٩٠ ٪) .

(٢) وقد أخذ فى الاعتبار عند وضع معدلات نمو الطلب وتطورها لمختلف البلدان العربية ما يلى :

ـ ما سبق تحقيقه خلال السنوات القليلة الماضية من معدلات لنمو الطلب على المنتجات النفطية .

ـ ما يمكن أن يحدث من تغير فى معدلات التنمية ، وماتحتله البلدان من مستوى فى التنمية .

ـ ما يمكن توقعه من إقتصاد نسبى فى استخدام النفط نتيجة ما يتوقع من رفع فى أسعار البيع المحلية ـ استرشد لحد ما فى وضع معدلات نمو الطلب لمختلف البلدان العربية بما ورد فى هذا الخصوص فى الدراسة التى أعدت بمعرفة الأوبك واينى ، ونشرت بعض البيانات عنها فى :

EIU, Quarterly Energh Review : Middie East. No. 4, 1984, pp. 12 : 13.

جدول رقم (٣٩ - ١) سعات التكرير الأبتدائية لمصافى النفط فى البلدان عام ١٩٨٤

(القائمة وقيد التنفيذ وقيد التعاقد والمخططة)

ألف برميل / يوم

القطر	الموقع	عدد المصافى	سعات التكرير الابتدائي				
			قائمة	قيد التنفيذ	قيد التعاقد	المخططة	الإجمالى
الإمارات	أم النار	١	٧٥	—	—	—	٧٥
	الرويس	١	١٢٠	—	—	١٨٠ *	٣٠٠
	عجمان	١	—	—	١٠٠	—	١٠٠
	الإجمالى	٣	١٩٥	—	١٠٠	١٨٠	٤٧٥
البحرين	العوالى	١	٢٥٥	—	—	—	٢٥٥
تونس	بنزرت	١	٣٤	—	٧٦	—	١١٠
الجزائر	حاسى مسعود	١	٢٨	—	—	—	٢٨
	الجزائر	١	٧٠	—	—	—	٧٠
	أرزير	١	٦٠	—	—	—	٦٠
	سكيكيدا	١	٣٦٠	—	—	—	٣٦٠
	عين أميانى	١	٧	—	—	—	٧
	الإجمالى	٥	٥٢٥	—	—	—	٥٢٥
السعودية	رأس تنورة	١	٥٥٠	—	—	—	٥٥٠
	جدة	١	٩٥	—	—	—	٩٥
	الرياض	١	١٢٠	—	—	—	١٢٠
	الخفجى	١	٣٠	—	—	—	٣٠
	ميناء سعود	١	٥٠	—	—	—	٥٠
	ينبع المحلية	١	١٧٠	—	—	—	١٧٠
	ينبع للتصدير	١	٢٥٠	—	—	—	٢٥٠
	الجبيل للتصدير	١	٢٥٠	—	—	—	٢٥٠
	رابغ للتصدير	١	—	—	—	—	٣٢٥
	القصيم	١	—	٣٢٥	—	—	١٦٠
	الشقيق	١	—	١٦٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠
	الإجمالى	١١	١٥١٥	٤٨٥	١٥٠	١٥٠	٢١٥٠

تابع جدول رقم (٣٩ - ١)

ألف برميل / يوم

القطر	الموقع	عدد المصافى	سعات التكرير الابتدائي				
			قائمة	قيد التنفيذ	قيد التعاقد	المخططة	الإجمالى
سوريا	حمص	١	١٠٤	—	—	—	١٠٤
	بانيلس	١	١٢٠	—	—	—	١٢٠
	الإجمالى	٢	٢٢٤	—	—	—	٢٢٤
العراق	الوند	١	١٢	—	—	—	١٢
	حديثة	١	٦	—	—	—	٦
	الدرة	١	٨٢	—	—	—	٨٢
	القيادة	١	٢٥	—	—	—	٢٥
	كركوك	١	٣٠	—	—	—	٣٠
	البصرة	١	١٤٠	—	—	—	١٤٠
	بيجى	١	١٧٠	—	—	—	١٧٠
	السماوة	١	٢٠	—	—	—	٢٠
	الناصرية	١	٢٠	—	—	—	٢٠
	صلاح الدين	١	٧٠	٧٠	—	—	١٤٠
	الإجمالى	١٠	٥٧٥	٧٠	—	—	٦٤٥
قطر	أم سعيد	٢	٦٣	—	—	—	٦٣
الكويت	الأحمدى	١	٢٥٠	—	—	—	٢٥٠
	ميناء عبد الله	١	١٤٤	١٥٠	—	—	٢٩٤
	لشعيبة	١	٢٠٠	—	—	—	٢٠٠
	الإجمالى	٣	٥٩٤	١٥٠	—	—	٧٤٤
ليبيا	البريقة	١	١٠	—	—	—	١٠
	الزاوية	١	١٢٠	—	—	—	١٢٠
	سدير	١	—	١٠	—	—	١٠
	طبرق	١	—	٢٠	—	—	٢٠
	رأس لانوف	١	—	٢٢٠	—	—	٢٢٠
	مصراته	١	—	—	—	٢٠٠ *	٢٢٠
	الإجمالى	٦	١٣٠	٢٥٠	—	٢٠٠	٥٨٠

تابع جدول رقم (٣٩ - ١)

ألف برميل / يوم

القطر	الموقع	عدد المصافى	سعات التكرير الابتدائية				
			قائمة	قيد التنفيذ	قيد التعاقد	المخططة	الإجمالى
مصر	الأسكندرية	١	١١٥	—	—	٤٢ **	١٥٧
	مسطرد	١	١١٥	—	—	—	١١٥
	العامرية	١	٧٥	—	—	٤٢ **	١١٧
	طنطا	١	٢٥	—	—	—	٢٥
	السويس	٢	٧٨	٢٢	—	١٢٥ **	٢٢٥
	أسيوط	١	—	—	٤٠	٦٦*	١٠٦
	الإجمالى	٧	٤٠٨	٢٢	٤٠	٢٧٥	٧٤٥
	مجموع أعضاء أوابك	٥١	٤٥١٨	٩٧٧	٢١٦	٨٠٥	٦٥١٦
الأردن	الزرقاء	١	٨٥	—	—	—	٨٥
السودان	بورتسودان	١	٢٥	—	—	٢٥ *	٥٠
الصومال	مقديشو	١	١٠	١٥	—	—	٢٥
عمان	ميناء الفحل	١	٥٠	—	—	—	٥٠
لبنان	طرابلس	١	٣٥	—	—	٥٠ *	٨٥
	الزهرانى	١	١٥	—	—	—	١٥
	الإجمالى	٦	٢٢٠	١٥	—	٧٥	٣١٠
المغرب	المحمدية	١	١٢٠	—	—	—	١٢٠
	سيدى قاسم	١	٢٥	—	—	—	٢٥
	الإجمالى	٢	١٤٥	—	—	—	١٤٥
موريتانيا	فواديبو	١	٢٠	—	—	—	٢٠
اليمن الجنوبى	عدن	١	١٧٠	—	—	—	١٧٠
إجمالى الأقطار العربية الأخرى		١٠	٥٥٥	١٥	—	٧٥	٦٤٥
إجمالي الأقطار العربية		٦١	٥٠٧٣	٩٩٢	٢١٦	٨٨٠	٧١٦١

☆ محتمل ☆☆ مؤكد

١٩٩٠ ، ١٩٩٥ ، ٢٠٠٠ ، كما يبدو ذلك في الجدول رقم (٤٠ - ١) . يتضح من هذه التقديرات أنه من المتوقع أن يرتفع حجم الطلب المحلي على المنتجات النفطية بالوطن العربي مما هو عليه من ١٨٠٨ إلف برميل / يوم في ١٩٨٢ إلى ٣٣٥٣ ألف برميل / يوم في ١٩٩٠ وإلى ٥٥٣٢ ألف برميل / يوم في سنة ٢٠٠٠ .

ملاحظات :

- المصافي أو التوسعات التي قيد التنفيذ ينتظر لها أن تبدأ بالإنتاج خلال فترة أقصاها ١٩٨٧ .
- المصافي أو التوسعات التي قيد التعاقد ينتظر لها أن تبدأ بالإنتاج خلال فترة أقصاها ١٩٩٠ .
- المصافي أو التوسعات المخطط لها والتي في حكم المؤكدة ينتظر لها أن تبدأ في الإنتاج في فترة أقصاها ١٩٩٠ .
- المصافي أو التوسعات المخطط لها والتي في حكم المحتملة ينتظر لها أن تبدأ في الإنتاج بعد عام ١٩٠٠

المصدر :

الأوابك والعديد من المصادر الأخرى لدى أبيكورب .

جدول الطلب رقم (٤٠ – ١)

توقعات الطلب على المنتجات البترولية

في المنطقة العربية حتى عام ٢٠٠٠

ألف برميل يومياً

القطر	١٩٨٢	١٩٨٥	١٩٩٠	١٩٩٥	٢٠٠٠
الإمارات	١٠٠.٨	١٣٤.٢	١٩٧.١	٣٦٣.٨	٣٣٧,٠
البحرين	١٥.٥	١٧.٩	٢٢.٩	٢٩.٢	٣٥.٥
تونس	٤٨.٨	٥٦.٥	٧٢.٠	٩٢.٠	١١٦.٣
الجزائر	١٢٤.١	١٦٥.٢	٢٢١.٠	٢٨٢,٠	٣٤٣.٢
السعودية	٤٥١.٢	٦٠٠.٥	٨٨٢.٤	١١٨٠.٨	١٥٠٧.٠
سوريا	١١٨.٠	١٤٨.٦	١٩٨.٩	٢٥٣.٩	٣٠٨.٨
العراق	٢٢٥.٠	٣٠٠.٠	٤٨٢.٣	٦٧٦.٤	٨٦٣.٢
قطر	١١.٣	١٥.٠	٢٢.١	٢٩.٦	٣٧.٧
الكويت	٧٣.٩	٩٨.٤	١٣٨.٠	١٧٦.٢	٢١٤.٣
ليبيا	١١٨.٠	١٥٧.٠	٢٣٠.٨	٣٠٨.٨	٣٩٤.١
مصر	٢٩٣.٨	٣٩١.٠	٥٤٨.٤	٧٠٠.٠	٨٥١ ٦
مجموع أعضاء الأوابك	١٥٨٠.٤	٢٠٨٢.٣	٣٠١٥.٩	٣٩٩٢.٧	٥٠٠٨.٧
متوسط الزيادة السنوية	—	٪ ٩	٪ ٨	٪ ٦	٪ ٤.٥
بقية البلدان العربية	٢٢٨.٠	٢٦٣.٩	٣٣٦.٩	٤٣٠.٠	٥٢٣.١
إجمالي البلدان العربية	١٨٠٨.٤	٢٣٤٦.٢	٣٣٥٢.٨	٤٤٢٢.٧	٥٥٣١.٨

المصـــدر :

* نور الدين فراج الاحتياجات الاستثمارية لقطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة في الوطن العربي (١٩٨٥ – ٢٠٠٠) ، ورقة عمل قدمت لمؤتمر الطاقة العربي الثالث ، الجزائر ، ٤ – ٩ مايو عام ١٩٨٥ .

بالانتقال إلى جانب العرض ، وبالرجوع إلى ما ورد بالجدول رقم (٤١ – ١) من بيانات لكل بلد من البلدان العربية حول ما يوجد به من سعات تكرير قائمة وقيد التنفيذ وقيد التعاقد ومخططة ، وبأخذنا في الاعتبار ما يتوقع من تواريخ لبداية إنتاج السعات التي ينتظر لها أن تبدأ بالانتاج ، وبافتراض معدل تشغيل قدره ٩٠ ٪ لمصافي البلدان العربية الأعضاء في منظمة الأوابك ، ومعدل تشغيل قدره ٨٠ ٪ للبلدان العربية الأخرى ، أمكن الوصول إلى ما يتوقع إنتاجه من المنتجات النفطية في مختلف البلدان العربية للسنوات ١٩٨٥ ، ١٩٩٠ – ١٩٩٥ ، ٢٠٠٠ ، كما يبدو في جدول رقم (٤٢ – ١) .

جدول رقم (٤١ - ١) الطاقة التصميمية لمشاريع إنتاج الزيوت الأساسية القائمة

والتى هى قيد التنفيذ والتعاقد والمخطط لها فى البلدان العربية

ألف طن سنة

القطر	الموقع	قائم حالياً	قيد التنفيذ ١٩٨٥	قيد التعاقد ١٩٨٧	مخطط	الإجمالى
الإمارات	الرويس	—	—	—	١٠٠	١٠٠
الجزائر	أرزيو	١٧٠	—	—	—	١٧٠
السعودية	جـدة	٢٠٠	٤٠	—	—	٢٤٠
	ينبع (١)	—	—	—	٢٥٠	٢٥٠
	جبيل (٢)	—	—	—	١٨٠	١٨٠
	جبيل (٣)	—	—	—	٦٠٠	٦٠٠
	رابغ (٤)	—	—	—	٢٠٠	٢٠٠
	الإجمالى	٢٠٠	٤٠	—	١٣٣٠	١٧٤٠
العراق	دورة	١٧٥	—	—	—	١٧٥
	بيجى	—	—	٢٥٠	—	٢٥٠
	البصرة	١٠٠	—	—	—	١٠٠
	الإجمالى	٢٧٥	—	٢٥٠	—	٥٢٥
مصر	العامرية	٨٠	—	—	—	٨٠
	السويس	٨٠	—	—	—	٨٠
	الأسكندرية	١٠٠	—	—	—	١٠٠
	الإجمالى	٢٦٠	—	—	—	٢٦٠
المغرب	المحمدية	—	١٠٠	—	—	١٠٠
	إجمالى البلدان العربية	٩٠٥	١٤٠	٢٥٠	١٣٣٠	٢٦٢٥

المصدر : تقرير الأمين العام العاشر - ١٩٨٣ أوابك ص ١٢٥

(١) مشروع مشترك بين بترومين وموبيل للسوق المحلية .

(٢) مشروع مشترك بين بترومين وشل للسوق المحلية .

(٣) مشروع مشترك بين بترومين وتكساكو وشفرون للتصدير للخارج .

(٤) مشروع أبيكورب (مشروع عربى مشترك) للسوق العربية .

جدول رقم (٤٢ - ١)

توقعات العرض على المنتجات البترولية فى المنطقة العربية حتى عام ٢٠٠٠

ألف برميل يوميا

	١٩٨٥		١٩٩٠		١٩٩٥		٢٠٠٠	
	سعة التكرير	الإنتاج المتوقع	سعة التكرير	الإنتاج المتوقع	سعة التكرير	الإنتاج المتوقع	سعة التكرير	الإنتاج المتوقع
الامارات	١٩٥	١٧٥	٢٩٥	٢٦٥	٤٧٥	٤٥٧	٤٧٥	٤٥٧
البحرين	٢٥٥	٢٣٠	٢٥٥	٢٣٠	٢٥٥	٢٣٠	٢٥٥	٢٣٠
تونس	٣٤	٣٢	١١٠	٩٩	١١٠	٩٩	١١٠	٩٩
الجزائر	٥٢٥	٤٧٣	٥٢٥	٤٧٣	٥٢٥	٤٧٣	٥٢٥	٤٧٣
السعودية *	١٥١٥	١١٣٩	٢٠٠٠	١٤٢٩	٢١٥٠	١٥٦٤	٢١٥٠	١٥٦٤
سوريا	٢٢٤	٢٠٢	٢٢٤	٢٠٢	٢٢٤	٢٠٢	٢٢٤	٢٠٢
العراق	٥٧٥	٥١٧	٦٤٥	٥٨٠	٦٤٥	٥٨٠	٦٤٥	٥٨٠
قطر	٦٣	٥٧	٦٣	٥٧	٦٣	٥٧	٦٣	٥٧
الكويت	٥٩٤	٥٣٥	٧٤٤	٦٧٠	٧٤٤	٦٧٠	٧٤٤	٦٧٠
ليبيا	١٣٠	١١٧	٣٨٠	٣٤٢	٥٨٠	٥٢٢	٥٨٠	٥٢٢
مصر	٤٣٠	٣٨٧	٧٤٥	٦٧٠	٧٤٥	٦٧٠	٧٤٥	٦٧٠
الأقطار البلدان الأخرى **	٥٧٠	٤٤٤	٦٤٥	٥١٦	٦٤٥	٥١٦	٦٤٥	٥١٦

☆ استثنى نصيب شركاء بترومين (موبيل ، شل ، بترولا) من الإنتاج المتوقع على أســاس أن الباقى يمكن توجيهه للاستهلاك المحلى بالكامل .

☆☆ تشمل البلدان العربية الأخرى كل من الأردن ، عمان ، لبنان ، المغرب ، الصومال ، السودان ، اليمن الشمالى ، اليمن الجنوبى ، موريتانيا .

وهكذا بالتعرف على كل من جانبى الطلب والعرض لكل من الأعضاء فى منظمة الأوابك ولإجمالى الدول العربية الأخرى ، وبالأخذ بما سبق الإشارة إليه من فروض بخصوص التصدير فقد أمكن التعرف على ما يوجد فى بعض الدول من ثغرات محتملة فى العرض ، تستدعى اقتراح قيام مصافى جديدة أو توسعات للمصافى القائمة فيها ، وذلك خلال عقد التسعينات . ويرد ذكر هذه السعات التكريرية المقترحة فى الجزء (د) من جدول رقم (٤٣ - ١)

وأخيراً يمكن ترجمة السعات التكريرية للمصافى الجديدة والتوسعات التى قيد التعاقد عليها فى نهاية سنة ١٩٨٤ ، والأخرى المخططة ، وكذلك المقترحة لتغطية العجز المتوقع لتغطية الطلب المحلى بناء على موازين العرض والطلب سابقة الذكر ، علاوة على التى سوف يتم تطويرها لزيادةالقطفات الخفيفة والوسطى ، ترجمة كافة هذه السعات إلى ما يقابلها من احتياجات استثمارية ، كما هى موضحة فى الجدول رقم (٤٣ - ١) . وقد أخذت الاعتبارات التالية فى حساب هذه الاحتياجات الاستثمارية :

- درجة تعقيد المصفاة ، ويتفاوت هذا بين ما يمكن اعتباره بالبسيطة والمتطورة نسبياً والأخرى المتطورة ، وذلك من حيث مدى التقدم فى معالجة زيت الوقود وتحويل جانب منه إلى مقطرات وسطى وخفيفة
- حالة الموقع المرشح إقامة المصفاة عليه ، وما إذا كان غير مطور Grass Rout أو مطور نسبياً أو مطور بشكل جيد .
- اختلاف الوضع بين ما يتعلق باقامة مصفاة جديدة أو تنفيذ توسعة على مصفاة قائمة
- التفاوت فى حجم المصفاة ، فقد تعد صغيرة بطاقة لا تتعدى ٥٠ ألف برميل / يوم ، وقد تكون متوسطة بطاقة تتراوح بين ٥٠ و ١٢٠ ألف برميل / يوم ، وقد تتعدى هذه الحدود فتعتبر كبيرة .
- يضاف إلى ما سبق بعض الاعتبارات الأخرى ، وذلك مثل التفاوت بين الدول العربية المختلفة من حيث مستوى المعيشة ومعدلات الأجور ، وقربها أو بعدها عن مصادر توريد المعدات ، والاختلاف فى تكلفة مصادر التمويل .

جدول رقم (٤٣ - ١)

تقدير حجم الاستثمارات المتوقعة فى صناعة تكرير النفط العربية

خلال الفترة ١٩٨٥ - ٢٠٠٠

البلدان	الموقع	سعة التكرير الإبتدائية ألف برميل / يوم	التكلفة الاستثمارية المتوقعة مليون دولار بأسعار ١٩٨٤	ملاحظات
(أ) السعات التكرارية التى قيد التعاقد عليها وينتظر أن تبدأ الإنتاج فى فترة أقصاها ١٩٩٠ :				
الإمارات	عجمان	١٠٠	٣٠٠	مصفاة مستعملة سابقاً سيتم تفكيكها من أوربا ونقلها وتجميعها فى عجمان .
مصر	أسيوط	٤٠	٢٠٠	مصفاة جديدة بسيطة ستقام على موقع غير مطور .
تونس	بنزرت	٧٦	٤٥٦	توسعة لمصفاة بنزرت القائمة تعد بمثابة مصفاة جديدة متطورة
الإجمالى			٩٥٦	
(ب) السعات التكريرية المخطط لها (المؤكدة والمحتملة) والتى ينتظر لها أن تبدأ فى الإنتاج فى موعد أقصاه أوائل عقد التسعينات :				
المؤكدة				
مصر	الأسكندرية	٤٢	١٢٦	توسعة لمصفاة قائمة
	العامرية	٤٢	١٢٦	توسعة لمصفاة قائمة .
	السويس	١٢٥	٦٢٥	مصفاة جديدة متطورة على موقع مطور نسبيا .
الإجمالى			٧٧٧	
المحتملة				
الإمارات	الرويس	١٨٠	٩٠٠	مرحلة رقم (٢) لمصفاة قائمة على موقع مطور بشكل جيد .
السعودية	الشقيق	١٥٠	١٠٥٠	مصفاة جديدة متطورة على موقع غير مطور .
ليبيا	مصراتة	٢٠٠	١٢٠٠	مصفاة جديدة متطورة على موقع متطور نسبياً
مصر	أسيوط	٦٦	٢٦٤	توسعة لمصفاة تحت التعاقد حالياً
السودان	بورسودان	٢٥	١٢٥	توسعة لمصفاة قائمة على موقع مطور نسبيا .
لبنان	طرابلس	٥٠	٢٠٠	مصفاة جديدة بسيطة كتوسعة لمصفاة قائمة على موقع مطور .
الإجمالى			٣٧٣٩	

تابع .. جدول رقم (٤٣ – ١)

البلدان	الموقع	سعة التكرير الإبتدائية ألف برميل / يوم	التكلفة الاستثمارية المتوقعة مليون دولار بأسعار١٩٨٤	ملاحظـات
(جـ) تحديث بعض المصافى القائمة باضافة وحدة تكسير زيت الوقود (مخططة)				
البحرين	العوالى	٧٠	٧٠٠	يتبع مصفاة قائمة حالياً ، تحديث كامل .
السعودية	رابغ	١٥٠	١٥٠٠	المرحلة الثانية لمصفاة رابغ لتصدير ، تحديث كامل .
سوريا	حمص	٣٠	١٥٠	يتبع مصفاة قائمة ، تحديث جزئى .
ليبيا	رأس لانوف	٨٠	٨٠٠	المرحلة الثانية لمصفاة قائمة لكنها لم تبدأ الإنتاج بعد ، تحديث كامل يشمل إنتاج العطريات .
اليمن الديمقراطية	عـدن	٤٠	٢٠٠	يتبع مصفاة قائمة ، تحديث جزئى .
الإجمالى			٣٣٥٠	
(د) مصافى جديدة وتوسعات مقترحة خلال فترة التسعينات :				
تونس	غير محدد	٨٠	٤٨٠	مصفاة جديدة متطورة نسبياً ، الحاجة إليها ماسة على موقع غير محدد (ربما قابس) .
الجزائر	صعيدة	١٠٠	٥٤٠	مصفاة جديدة متطورة نسبياً ، الحاجة إليها غير ماسة ، على موقع غير متطور .
سوريا	بانياس أو حمص	١٢٠	٦٠٠	مصفاة جديدة متطورة ، الحاجة إليها ماسة ، على موقع متطور نسبياً
العراق	غير محدد	٢٥٠	١٥٠٠	مصفاة جديدة متطورة ، الحاجة إليها ماسة ، على موقع غير محدد .

تابع جدول رقم (٤٣ - ١)

البلدان	الموقع	سعة التكرير الإبتدائية ألف برميل / يوم	التكلفة الاستثمارية المتوقعة مليون دولار بأسعار ١٩٨٤	ملاحظات
مصر	غير محدد	٢٠٠	١٠٠٠	مصفاة جديدة متطورة ، الحاجة اليها ماسة ، على موقع غير محدد .
الأردن	العقبة أو الزرقاء	٥٠	٣٠٠	مصفاة جديدة أو توسعة لمصفاة قائمة ، الحاجة إليها ماسة الموقع غير محدد
المغرب	غير محدد	١٠٠	٥٠٠	مصفاة جديدة متطورة نسبياً ، الحاجة إليها ماسة ، الموقع غير محدد .
السودان	غير محدد	٥٠	٣٠٠	مصفاة جديدة متطورة نسبياً ، الحاجة إليها ماسة ، الموقع غير محدد
اليمن الشمالى	الحديدة	٥٠	٣٠٠	مصفاة جديدة بسيطة ، الحاجة إليها معقولة ، الموقع غير مطور
الإجمالى		١٠٠٠	٥٥٢٠	

وبأخذ كافة هذه الاعتبارات فى الحسبان نجد أن التكلفة الاستثمارية تتفاوت بين ٣٠٠٠ و ٧٠٠٠ دولار للبرميل / يوم طاقة تكرير ، وتتعدى هذه الحدود إلى حوالى ١٠٠٠٠ دولار للبرميل / يوم طاقة فى حالة تحديث مصفاة قائمة إلى درجة عالية من التطور (بحيث تنخفض نسبة الوقود إلى أقل من ٢٥ ٪ من إجمالى منتجاتها) ويمكن تلخيص ما يوضحه الجدول رقم (٤٣ - ١) من تقديرات للاستثمار فى مجال التكرير فى المنطقة العربية فيما يلى ، علماً بأنه قد استبعد من هذه التقديرات أرقام الاستثمار الخاصة بالمشروعات التى بدىء فى تنفيذها قبل نهاية ١٩٨٤ (١) .

(١) وهى المشروعات التى اعتبرت وقتئذ « قيد التنفيذ » .

	عدد المشروعات	التكلفة الاستثمارية مليون دولار بأسعار ١٩٨٤
(أ) مشروعات جارى التعاقد عليها فى نهاية ١٩٨٤ .	٣	٩٥٦
(ب) مشروعات مخططة (مؤكدة ومحتملة)	٩	٢٧٣٩ + ٧٧
(جـ) مشروعات تطوير مصافى قائمة	٤	٢٣٥٠
(د) مشروعات إضافية مقترحة خلال التسعينات	٩	٥٥٢٠
الإجمالى	٢٥	١٤٢٤٢

وبالإضافة إلى ما سبق ذكره يبقى أن نشير إلى تكلفة المصفاة البتروكيماوية ، والتى فى مرحلة الدراسة حالياً ، بمعرفة بلدان مجلس التعاون الخليجى ، قد تصل حوالى ٣٠٠٠ مليون دولار ، وقد ينجز منها كمرحلة أولى حتى سنة ٢٠٠٠ ما قد تصل تكلفته إلى ١٥٠٠ مليون دولار . هذا علاوة على ما يلزم من ستثمارات فى صناعة زيوت التزييت الأساسية بالمنطقة العربية لمواجهة حاجتها المحلية حتى سنة ٢٠٠٠ وتقدر هذه الاستثمارات بحوالى ٢٥٤٥ مليون دولار بأسعار ١٩٨٤ ، كما يبينها جدول رقم (٤٤ - ١) . وقد تم إعداد هذه التقديرات بناء على ما اعد من موازين للعرض والطلب لمختلف البلدان العربية ، وما تبين منها من حاجة إلى بعض الطاقات الإضافية فى هذا المجال ، كما يبدو ذلك من الجداول المرفقة أرقام (٤١ - ١) و (٤٥ - ١) و (٤٦ - ١) . هذا مع العلم بأنه قد بنيت تقديرات الاستثمار على أساس المثل من واقع التكلفة التقديرية لمشروع أبيكورب وكذلك مشروع العراق لزيوت التزييت والذى يجرى تنفيذه حالياً بجانب مصفاة بيجى

الاستثمارات فى تجميع ومعالجة وتجزئة الغاز الطبيعى :

يتلخص موقف العالم العربى فيما يتعلق بمشروعات تجميع ومعالجة وتجزئة الغاز الطبيعى المصاحب وغير المصاحب فى نهاية عام ١٩٨٤ على النحو التالى :

١ - تبلغ إجمالى الطاقات القائمة لمشاريع الغاز ١٦٧٢٦ مليون قدم مكعب / يوم من الغاز الطبيعى كمدخلات ، تنتج الغاز الجاف ، بالإضافة إلى المشتقات التالية بالطاقات المبينة قرين كل منها

جدول رقم (٤٤ - ١)
حجم الاستثمارات المتوقعة فى صناعة زيوت التزييت الأساسية بالمنطقة العربية

البلدان	الموقع	سعة التكرير الإبتدائية ألف برميل / يوم	التكلفة الاستثمارية المتوقعة مليون دولار بأسعار ١٩٨٤	ملاحظـات
خلال ١٩٨٥ - ١٩٩٠ (مؤكدة)				
السعودية	ينبع	٢٥٠	٤٥٠	موقع مطور بشكل جيد .
	الجبيل	١٨٠	٣٢٥	موقع مطور بشكل جيد .
الإمارات	الرويس	١٠٠	١٨٠	موقع مطور بشكل جيد
		٥٣٠	٩٥٥	
خلال ١٩٩٠ - ١٩٩٥ (محتملة ومقترحة)				
السعودية	رابغ	٢٠٠	٤٠٠	موقع مطور . مشروع مشترك تساهم فيه أبيكورب .
الجزائر	الجزائر	١٢٠	٢٥٠	موقع مطور نسبياً .
ليبيا	الزاوية	١٠٠	١٨٠	موقع مطور نسبياً .
الكويت	الشعيبة	١٠٠	١٨٠	موقع مطور .
سوريا	حمص	١٠٠	١٨٠	موقع مطور .
العراق	غير محدد	٢٠٠	٤٠٠	مشروع مقترح .
		٨٢٠	١٥٩٠	

جدول رقم (٤٥ - ١)

الاستهلاك العربى الحالى والمتوقع

من زيوت التزييت النهائية

(ألف طن / سنة)

	١٩٨٢	١٩٨٥	١٩٩٠
الإمارات	٣٥	٤٥	٥٢
الجزائر	١٢٦	١٥٩	٢١٣
السعودية	٢٨٦	٣٤٢	٤١٥
سوريا	٦٣	٨٠	٩٠
العراق	٢٠٥	٢٨٠	٤٤٠
الكويت	٣٦	٤٤	٦٣
ليبيا	٧٣	٩٦	٢٢٧
مصر	١٧١	٢٠٢	٢٤٦
المغرب	٥٥	٦٥	٨٣
بقية البلدان العربية	١٤٥	١٩٠	٢٦١
الإجمالى	١١٩٥	١٥٠٣	٢٠٩٠

المصـدر : تقرير الأمين العام العاشر - ١٩٨٣ - ص ١٢٧ .

جدول رقم (٤٦ - ١)

ميزان العرض والطلب على زيوت التزييت الأساسية

فى المنطقة العربية فى عامى ١٩٨٥ - ١٩٩٠

(ألف طن سنة)

	١٩٨٥			١٩٩٠		
	الطلب	العرض	الفائض (العجز)	الطلب	العرض	الفائض (العجز)
الإمارات	٤٠	—	(٤٠)	٤٧	٨٠	٣٣
الجزائر	١٤٣	١٣٦	(٧)	١٩٢	١٣٦	(٥٦)
السعودية	٣٠٨	١٩٢	(١١٦)	٣٧٤	٥٣٦	١٦٢
سوريا	٧٢	—	(٧٢)	٨١	—	(٨١)
العراق	٢٥٢	٢٢٠	(٣٢)	٣٩٦	٢٤٠	٢٤
الكويت	٤٠	—	(٤٥)	٥٧	—	(٥٧)
ليبيا	٨٦	—	(٨٦)	٢٠٤	—	(٢٠٤)
مصر	١٨٢	٢٠٨	٢٦	٢٢١	٢٠٨	(١٣)
المغرب	٥٩	٨٠	٢١	٨٣	٨٠	(٣)
بقية البلدان العربية	١٧١	—	(١٧١)	٢٣٥	—	(٢٣٥)

ملاحظة : هذا الجدول مشتق من الجدولين السابقين (٤١ - ١) ، (٤٥ - ١) .

لتقدير الطلب على الزيوت الأساسية تم افتراض أن ٩٠ ٪ من الزيوت النهائية هى زيوت أساسية .

لتقدير العرض افترض معامل تشغيل قدره ٨٠ ٪ .

	مليون طن / سنة
ـــ الغاز الطبيعى المسال (Lng)	٢٧.٩١٦
ـــ الايثان	٣ ٩٤٦
ـــ البروبان	١٧ ٩٩٦
ـــ البيوتان	١٣ ٦٣٥
ـــ خليط (أساساً بروبان وبيوتان)	٤ ٤٢٥
ـــ المكثفات (Condensates) أو الجازولين الطبيعى	١٧ ١١٥

وتأتى الجزائر فى مقدمة الدول العربية فى هذا المجال من حيث كل من حجم طاقتها الإنتاجية القائمة للغاز الطبيعى كمدخلات ، وطاقتها الإنتاجية الهائلة فى إنتاج الغاز الطبيعى المسال . ويمن بعدها تأتى السعودية فى المرتبة الثانية من بين الدول العربية ، بما أنجزته من شبكة كبيرة لتجميع الغاز الطبيعى المصاحب . وما اقترن بها من معالجة وتجزئة الغاز إلى مشتقاته المختلفة ، مع عدم توجهها نحو إنتاج الغاز الطبيعى المسال . يلى هذين القطرين الرئيسين بقية البلدان العربية ، كما هو موضح فى الجدول رقم (٤٧ ـ ١) .

٢ - تبلغ إجمالى الطاقات التى تحت التنفيذ حالياً ما مقداره ٢٣٥٠ مليون قدم مكعب / يوم من الغاز الطبيعى كمدخلات ، سوف تنتج الغاز الجاف ، بالإضافة إلى المشتقات التالية بالطاقات المبينة قرين كل منها .

	مليون طن / سنة
الغاز الطبيعى المسال	لا يوجد
الإيثان	٠.٥٠
البروبان	٠.٢٩
البيوتان	٠.٢٣
خليط (أساسا بروبان وبيوتان)	٤ ٠٠
المكثفات	٤.٣٨

جدول رقم (٤٧-١) - مركز معالجة وفصل وتسييل الغازات الطبيعية (المصاحبة وغير المصاحبة) فى البلدان العربية عام ١٩٨٤
(ألف طن مترى/ سنة)

البلد	الموقع	الوضع الحالى	الطاقة التصميمية (مليوم قدم مكعب / يوم)	المنتجات: غازطبيعى مسال (LNG)	ايثان	بروبان	بيوتان	خليط	غازولين طبيعى (مكثف)	مجموع الغازات السائلة المسالة
الإمارات	جزيرة داس	قائم	٥٣٠	٢٧٠٠	-	-	-	١١٠٠	١٢٦	٣٩٢٦
	الرويس	قائم	٨٠٠	-	-	٩٥٠	١٤٢٦	-	٢١١٠	٤٤٨٦
	جبل على	قائم	١٤٠	-	-	٣١١	٢٢٢	-	٢٤٤	٧٧٧
	السجعة	قيد التنفيذ	٥٠٠	-	-	٢١٧	٢٠٠	-	١٩٣٩	٢٣٥٦
	تمامة	قائم	٤٥٠	-	-	-	-	١٤٥	٩٦٠	١١٠٥
	مرغم	قيد التنفيذ	٢٥٠	-	-	-	-	-	٩٢٢	٩٢٢
	الإجمالى		٢٦٧٠	٢٧٠٠	-	١٤٧٨	١٨٤٨	١٢٤٥	٦٣٠١	١٣٥٧٢
البحرين	سترا	قائم	١١٠	-	-	٨٠	٧٠	-	١٢٥	٢٨٠
تونس	قابس	قيد التنفيذ	١٠٠	-	-	٧٠	٣٤	-	١٦	١٢٠
	قابس	قيد التخطيط	٣٠٠	-	-	-	-	١٠٠	-	١٠٠

تابع جدول رقم (٤٧ - ١) - مركز معالجة وفصل وتسييل الغازات الطبيعية (المصاحبة وغير المصاحبة) فى البلدان العربية عام ١٩٨٤
(ألف طن مترى / سنة)

البلد	الموقع	الوضع الحالى	الطاقة التصميمية (مليون قدم مكعب / يوم)	المنتجات: غاز طبيعى مسال (LNG)	ايثان	بروبان	بيوتان	خليط	غازولين طبيعى (مكثف)	مجموع الغازات السائلة المسالة
الجزائر	أرزيو (كامل)	قائم	١٤٥	١٠٦٠	–	–	٢٥	–	–	١٠٨٥
	أرزيو (١)	قائم	١٠١٦	٧٤٢٠	–	–	–	–	–	٧٤٢٠
	أرزيو (٢)	قائم	١٠١٦	٧٤٢٠	–	٣٨٠	٣٢٠	–	٢٠٠	٨٣٢٠
	سكيكيدا١-٣	قائم	٣٥٨	٢٦١٠	١٦٣	–	–	١٩٠	١٩٠	٣٩٦٣
	سكيكيد(٤-٦)	قائم	٤٧٤	٣٤٦٠	١٩٣	١٢٠	١١٠	١١١	١١١	٣٩٩٤
	أرزيو	قائم	٧٢٥	–	–	–	–	١٠٠٠	١٠٠٠	٤٠٠٠
	بطيوة (١)	قائم	٨٠٤	–	–	٢٢٠٠	١٨٠٠	–	–	٤٠٠٠
	بطيوة (٢)	قيد التخطيط	٨٠٤	–	–	٢٢٠٠	١٨٠٠	–	–	٤٠٠٠
	الإجمالى		٥٣٤٢	٢١٩٧٠	٣٦٥	٤٩٠٠	٤٠٥٥	١٣٠١	٣٢٠٠	٣٥٧٨٢
السعودية	التجزئة الأولى أبقيق،أبو على	قائم	٨٠٠	–	–	–	–	٢٠٠	–	٢٠٠
	بري،رأس تنورة بري	قائم	٤٠٠	–	–	–	–	٧٠	–	١٧٠
	شدقم	قائم	١٥٠٠	–	–	–	–	٣١١	–	٣١١
	العثمانية	قائم	١٥٠٠	–	–	–	–	٣٢٠	–	٣٢٠
	سفانية **	قيد التنفيذ	١٠٠٠	–	–	–	–	٢٠٠	–	٣٠٠
	الإجمالى		٢٥٠٠	–	–	–	–	١١٠١	–	١١٠١

جدول رقم (٤٧ - ١) مركز معالجة وفصل وتسييل الغازات الطبيعية (المصاحبة وغير المصاحبة) فى البلدان العربية عام ١٩٨٤
(ألف طن مترى/ سنة)

البلد	الموقع	الوضع الحالى	الطاقة التصميمية (مليوم قدم مكعب / يوم)	المنتجات: غازطبيعى مسال (LNG)	ايثان	بروبان	بيوتان	خليط	غازولين طبيعى (مكثف)	مجموع الغازات السائلة المسالة
	التجربة الثانية									
	رأس تنورة	قائم	٣٦٠ ***	–	–	٣٥٠٠	٣٠٠٠	–	٣٠٠٠	٩٥٠٠
	الجعجيمة	قائم	٣٦٧ ***	–	١٤٢٠	٣٢٠٠	٢٣٧٠	–	٢١٤٠	٩١٣٠
	ينبع	قائم	٢٧٠ ***	–	١٢٦٠	٢٦٦٠	١٣٠٠	–	١١٠٠	١٢٢٠
	الإجمالى العام	قائم	٩٩٧ ***	–	٢٦٨٠	٩٣٦٠	٦٦٧٠	–	٦٢٤٠	٢٤٩٥٠
سوريا	الحسكة	قائم	٢٨	–	–	–	–	٤٣	٣٥	٧٨
					–	–	–	٢٥٠	–	٢٥٠
العراق	التاجى	قائم	٨٠	–	–	–	–	٢٠٠	–	٢٠٠
	الزبير	قائم	٧٠	–	–	–	–	١٣٠٠	–	١٣٠٠
	كركوك	قائم	٥٤٠	–	٥٠٠	–	–	٤٠٠٠	١٥٠٠	٦٠٠٠
	مشروع الجنوب	قيد التنفيذ	١٥٠٠							
	الإجمالى		٢١٩٠	–	٥٠٠	–	–	٥٧٥٠	١٥٠٠	٧٧٥٠

تابع جدول رقم (٤٧) – مركز معالجة وفصل وتسييل الغازات الطبيعية (المصاحبة وغير المصاحبة) فى البلدان العربية عام ١٩٨٤
(ألف طن مترى/ سنة)

البلد	الموقع	الوضع الحالى	الطاقة التصميمية (مليوم قدم مكعب / يوم)	المنتجـــات: غازطبيعى مسال (LNG)	ايثان	بروبان	بيوتان	خليط	غازولين طبيعى (مكثف)	مجموع الغازات السائلة المسالة
قطر	أم سعيد -١	قائم	٣٦٠	–	٤٩٢	٣٩٤	٣٢٩	–	٣٢٩	١٥٤٤
	أم سعيد -٢	قائم	٣٤٠	–	٤١٨	٤٧١	٣١٠	–	٢١٢	١٤١١
	حقل الشمال المرحلة الاولى	قيد التخطيط	٨٠٠	–	–	–	–	٤٠٨	٩٣٦	١٣٤٤
	حقل الشمال المرحلة الثانية	قيد التخطيط	١٢٠٠	٦٠٠٠	–	–	–	٦١٠	١٤٠٠	٨٠١٠
	الإجمالى		٢٧٠٠	٦٠٠٠	٩١٠	٨٦٥	٦٣٩	١٠١٨	٢٨٧٧	١٢٣٠٩
الكويت	ميناء الأحمدى	قائم	٥٥٠	–	–	٥٦٠	٥٦٠	–	٤٨٠	١٦٠٠
	الشعيبة	قائم	١٧٠٠	–	–	٣١٧٠	١٧٢٠	–	١٧٢٠	٦٦١٠
	الإجمالى		٢٢٥٠	–	–	٣٧٣٠	٢٢٨٠	–	٢٢٠٠	٨٢١٠
ليبيا	باهى دهرة	قائم	٣١١	٤٨١	–	–	–	–	–	٤٨١
	مرسى البريقة	قائم	١٦١٠	٢٧٦٥	–	–	–	–	–	٢٧٦٥
	الإجمالى		١٩٢٠	٣٢٤٦	–	–	–	–	–	٣٢٤٦
مصر	الفراديق	قائم	١٠٩	–	–	–	٧٣	–	١٨٩	٢٦٢
	أبو ماضى	قائم	٩٠	–	–	–	–	–	٩٠	٩٠
	خليج السويس	قائم	٨٠	–	–	–	–	١١٩	٩٦	٢١٥
	الإجمالى		٢٧٩	–	–	–	٧٣	١١٩	٣٧٥	٥٦٧
– إجمالى البلدان العربية			٢٢٨٨٠	٣٣٩١٦	٤٤٤٦	٢٠٤٨٣	١٥٦٦٩	٩٤٣٣	٢٢٨٦٩	١٠٦٨١٦
– إجمالى الطاقات القائمة			١٦٧٢٦	٢٧٩١٦	٣٩٤٦	١٧٩٩٦	١٣٦٣٥	٤٤١٥	١٧١١٥	٨٣٥٢١
– إجمالى قيد لتنفيذ			٣٣٥٠	٣٣٥٠	٥٠٠	٢٨٧	٢٣٤	٤٠٠٠	٤٣٧٧	٩٢٩٨
– إجمالى قيد التخطيط			٣١٠٤	٣١٠٤	–	٢٢٠٠	١٨٠٠	١١١٨	٣٨٧٧	١٣٨٩٥

* تقديرى

** يشمل ايضاً حقول المنطقة الشمالية الشرقية (البرية والمغمورة) والارقام الخاصة بها تقديرية .

*** خليط سوائل الغاز الطبيعى (LGL) .

المصدر : الاوابك والعديد من المصادر الموثقة لدى ابيكورب

وتتمثل هذه الطاقات فى بعض المشروعات الجارى تنفيذها لاستكمال شبكة الغاز فى السعودية والعراق والإمارات ، علاوة على مشروع الغازات المصاحبة بتونس . ويتوقع أن تكون هذه المشروعات معدة لتشغيل خلال فترة أقصاها سنة ١٩٨٧ .

٣ - بالإضافة إلى الطاقات القائمة والتى تحت التنفيذ حالياً يوجد كذلك مشروعات فى مرحلة التخطيط فى كل من قطر والجزائر وتونس . بالنسبة للمشروع القطرى يهدف إلى الإستفادة من الغاز غير المصاحب المكتشف فى سنة ١٩٧٧ فى حقل الشمال البحرى بطاقة إنتاجية تبلغ ٨٠٠ مليون قدم مكعب / يوم من الغاز الطبيعى كمرحلة أولى ، تليها طاقة إنتاجية لاستغلال ١٢٠٠ مليون قدم مكعب / يوم من الغاز الطبيعى كمرحلة ثانية . وتهدف المرحلة الأولى من المشروع القطرى إلى توفير نحو ٧٠٠ مليون قدم مكعب من الغاز الجاف لتغطية احتياجات السوق المحلية والأسواق المجاورة ، مع تصدير الغازات السائلة N G L . وتوقع أن يتم انجاز هذه المرحلة خلال نهاية عقد الثمانينات . أما المرحلة الثانية فسوف تسعى أساساً للتصدير وذلك باسالة نحو ١٠٠٠ مليون قدم مكعب / يوم من الغاز الطبيعى (ما يعادل ٦ مليون طن / سنة من الغاز المسال) علاوة على تصدير المكونات الأخرى ، ويتوقع أن تنجز هذه المرحلة خلال منتصف عقد التسعينات . اما بخصوص الجزائر . فهى تخطط لمشروع معالجة ٨٠٤ مليون قدم مكعب / يوم من الغاز الطبيعى ، وإنتاج الغازات السائلة (بروبان وبيوتان) L P G بطاقة ٤ مليون طن / سنة ، بهدف التصدير ويتعلق مشروع تونس باستغلال ٣٠٠ مليون قدم مكعب / يوم من الغاز الطبيعى فى إنتاج حوالى ١٠٠ ألف من خليط سوائل الغاز الطبيعى وحوالى ٢٠٠ مليون قدم مكعب / يوم من الغاز الجاف .

بعد العرض السابق السريع لكل مما هو قائم وتحت التنفيذ ومخطط حالياً من مشروعات لتجميع ومعالجة وتجزئة الغاز الطبيعى فى الوطن العربى ، ننتقل إلى محاولة تقدير ما سوف يتم من استثمارات فى هذا المجال فى البلدان العربية من سنة ١٩٨٥ إلى سنة ٢٠٠٠ . ونبتدىء فى هذا الشأن بمشروعات الغاز المصاحب ونحاول التعرف على ما يمكن أن يقام خلال الفترة ٨٥ - ٢٠٠٠ من مشروعات فى هذا الشأن من واقع مقارنة الطاقة الإنتاجية القائمة والتى تحت التنفيذ لمشروعات تجميع واستغلال الغاز غير المصاحب فى مختلف البلدان العربية ، بما سوف يلزم إضافته من طاقات إنتاجية للقيام بهذه العمليات .نتيجة لما يتوقع من تغير فى حجم إنتاج النفط الخام (وأماكن تواجده) من مختلف هذه البلدان العربية خلال الفترة المعينة حتى سنة ٢٠٠٠ .

ويمكن فى هذا الخصوص أن نبين التالى (١) .

---

(١) عند إجراء المقارنة المذكورة أعلاه أخذ بفرض أن برميل النفط المنتج يصاحبه كميات من الغاز تصل إلى نحو ١٠٠٠ قدم لنوع الخفيف و ٥٠٠ قدم مكعب للنوع الثقيل ، و ٣٠٠ قدم مكعب للنوع الثقيل جداً ، علماً بأنه تتفاوت كميات الغاز المصاحب المنتج مع طول العمر الإنتاجى للمكمن وتغير ضغطه الطبيعى .

١ – أن ما تم إقامته وما يستكمل حالياً من مشروعات تحت التنفيذ لتجميع واستغلال الغاز المصاحب يعد كافياً فى معظم البلدان العربية الرئيسية المنتجة للنفط لاستغلال ما يتوقع إنتاجه خلال الفترة ٨٥ – ٢٠٠٠ وينطبق هذا الوضع على كل من السعودية والكويت والإمارات باعتبار أن كل من هذه الدول العربية الرئيسية المصدرة للنفط سوف تشهد تزايداً فى إنتاجها من الغاز المصاحب عن مستواه الحالى وخصوصاً السعودية (١)

٢ – الاستثناء الوحيد هو العراق ـ المنتج الرئيسى للنفط ـ والذى يتوقع أن تتصاعد كميات إنتاجه من النفط بما يتعدى طاقته القائمة حالياً لاستغلال الغاز المصاحب ، وبالتالى ينتظر له توجيه استثمارات كبيرة فى هذا المجال . فطبقاً لميزان الطاقة العالمى حتى نهاية القرن الحالى ، الذى أخذنا به ، يمكن أن نتوقع أن يرتفع ـ كحد أقصى ـ إنتاج العراق من النفط الخام إلى مستوى ٧ مليون برميل / يوم خلال عقد التسعينات . ويتفق هذا مع خطة العراق التي كان قد سبق اعلانها ، وما حققته من اكتشافات نفطية كبيرة خلال السنوات السبع الماضية ، تمثلت بإضافة نحو ٣٠ بليون برميل إلى احتياطيها المؤكد . علاوة على ما يتوقع من حاجة العراق الكبيرة إلى تنمية مواردها المالية للإنطلاق نحو إعادة البناء والتنمية الإقتصادية ، وخصوصاً بعد توقف النزاع مع جارتها

وبما أن العراق من الدول التى تقتضى سياستها عدم حرق أى قدم مكعب من الغاز، وبالنظر لمشروعاتها فى هذا الخصوص ، التى تم إنجازها فى الشمال والجنوب (٢) ، فإن طاقة العراق لتجميع ومعالجة وتجزئة الغاز تعد كافية فقط لاستغلال الغازالمصاحب لانتاج كمية من النفط الخام تصل إلى ٤ مليون برميل / يوم . ومن ثم يصبح من اللازم عليه أن يستثمر فى هذا المجال ، وذلك لمقابلة زيادة إضافية فى إنتاج الغاز المصاحب بفعل الزيادة المتوقعة فى إنتاج النفط ، والتى قد تبلغ ٣ مليون برميل / يوم من النفط ، أما ما يلزم

---

(١) أى كمية يتوقع حرقها من الغاز فى السعودية لن تتجاوز نسبتها ٥ / من الإجمالى ، ويكون مصدرها فى الغالب ابار نائية ، وغير غنية بالغاز المصاحب ، ولا يبرر إقتصاديا جدوى تجميع الغاز فيها ويلاحظ أن عدم الحاجة إلى استثمارات سعودية إضافية لاستغلال الغاز المصاحب ، يعتمد على فرض أن إنتاج السعودية من النفط سوف يتزايد ليصل مستوى ١٠ مليون برميل / يوم عند نهاية هذا القرن ، أما إذا تعدى إنتاج السعودية هذا الحد فقد تصبح هناك ضرورة لإجراء بعض التوسعات فى مجال الغاز المصاحب ،

(٢) بموجب الخطة العراقية السابقة المفروض أن يكون مشروع الجنوب لتجميع الغازات المصاحبة والاستفادة منها قد تم إنجازه

لاستغلال حوالى ١٥٠٠ مليون قدم مكعب / يوم من الغاز الطبيعي ، سوف تتركز معظمها فى الحقول الجديدة وسط وجنوب العراق

جدول رقم (٤٨ - ١)

الاستثمارات المتوقعة فى تجميع ومعالجة وتجزئة الغازات

المصاحبة فى المنطقة العربية خلال الفترة ٨٥ - ٢٠٠٠

البلد	حقول البترول	الطاقة الانتاجية الإضافية ألف برميل نفط / يوم	طاقة معالجة الغاز مليون قدم مكعب يوم	التكلفة الاستثمارية التقديرية مليون دولار بأسعار ١٩٨٤
العراق	جنوب غرب بغداد وجنوب العراق	٣٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠
سوريا	دير الزور	٣٠٠	٢٠٠	٣٠٠
ليبيا	حقل البورى البحرى	٣٠٠	٢٠٠	٣٠٠
مصر	البحر الأحمر وخليج السويس	٣٠٠	١٥٠	٢٠٠
عمان	حقول الجنوب	٢٠٠	١٥٠	٣٠٠
	المجموع		٢٢٠٠	٣١٠٠

٣ - قد تظهر الحاجة فى بعض البلدان العربية الأخرى ، التى يتوقع أن يكتشف فيها كميات إضافية من النفط ، أن يستغل ما يصاحبها من غاز طبيعي ، خاصة وان السياسة المتبعة فى هذه الدول تسعى إلى عدم حرق الغاز ، ويسرى هذا الوضع على ليبيا ومصر وسوريا وعمان ، التى يمكن أن نتوقع لكل منها مشروع فى هذا الشأن ، كما يشير إلى ذلك جدول رقم (٤٨ - ١) .

أما بخصوص بعض البلدان العربية الأخرى مثل تونس والسودان واليمن والأردن ، فقد يصعب التنبؤ بما إذا كان سيحقق أى منها مزيداً من الاكتشافات النفطية ، والتى فى حالة استغلالها يمكن أن يبرر اقتصاديا الاتجاه نحو إقامة مشروعات فى هذا الشأن .

من العرض السابق وما انبثق عنه من مشروعات جديدة ، يتوقع إقامتها فى مجال تجميع ومعالجة وتجزئة الغاز المصاحب فى المنطقة العربية خلال الفترة من ١٩٨٥ إلى ٢٠٠٠ ، نستطيع أن نقدر حجم الاستثمارات

جدول رقم (٤٩ – ١)
الاستثمارات المتوقعة في صناعة الغاز الطبيعى (غير المصاحب) فى المنطقة العربية
خلال الفترة (٥٨ – ٢٠٠٠) *

القطر	الموقع	الوضع الحالى	طاقة المعالجة مليون قدم مكعب / يوم	المنتجات من الغازات السائلة	التكلفة الاستثمارية التقديرية مليون دولار بأسعار ١٩٨٤
الجزائر	بطيوة	قيد التخطيط	٨٫٤	٢,٢ مليون طن بروبان ١,٨ مليون طن بيوتان	٥٠٠
تونس	خليج التخطيط	قيد التخطيط	٣٠٠	حوالى ١٠٠ ألف طن من خليط سوائل الغاز الطبيعى بالاضافة الى نحو ٢٠٠ مليون قدم مكعب يومياً من الغاز الجاف .	٤٠٠
قطر	حقل الشمال	قيد التخطيط	٢٠٠٠	٦ مليون طن غاز طبيعى مسال LNG ١,١ مليون طن غاز بترول مسال LNG ٢,٤ مليون طن غازولين طبيعى بالاضافة الى نحو ٧٠٠ مليون قدم مكعب يومياً من الغاز الجاف	٦٠٠٠
الإجمالى					٦٩٠٠

* لاتشمل المشروعات التى تحت التنفيذ فى أواخر ١٩٨٤ .

فى هذا المجال وذلك بالاستعانة بما يشابهها من مشروعات انجزت حديثاً بالمنطقة العربية هذه الاستثمارات يمكن لها أن تقدر بحوالى ٣١٠٠ مليون دولار بأسعار ١٩٨٤ ، وكما هو موضح فى الجدول رقم (٤٨ - ١)

ننتقل بعد ذلك إلى ما يلزم من استثمارات للمشروعات المنتظر إقامتها فى مجال استغلال الغاز غير المصاحب فى العالم العربى خلال الفترة القادمة من سنة ١٩٨٥ إلى سنة ٢٠٠٠ ، وبالاستناد إلى ما سبق أن أشرنا إليه فى هذا الشأن من مشروعات مخططة فى كل من قطر والجزائر وتونس ، والتى يقدر أن تبلغ تكلفتها الاستثمارية حوالى ٦٩٠٠ مليون دولار بأسعار ١٩٨٤ ، كما يبدو ذلك في جدول رقم (٤٩ - ١) [(١)] نجد أن إجمالى ما يلزم العالم العربى من استثمارات فى مشروعات الغازات الطبيعية (المصاحبة وغير المصاحبة) ، خلال الفترة القادمة حتى سنة ٢٠٠٠ قد يصل إلى حدود ١٠ بليون دولار ، أى بما يساوى كمتوسط سنوى نحو ٦٢٥ مليون دولار بأسعار ١٩٨٤ .

الإستثمارات فى الصناعات البتروكيماوية :

تتميز الصناعات البتروكيماوية فى الوطن العربى بحداثة إقامتها ، ووفرة وإنخفاض تكلفة ما تستخدمه من خامات وطاقة ، حيث تعتمد فى الأساس على استخدام الغاز المصاحب ، الذى كان يحرق معظمه فى السابق . ولقد بدأت بعض المشروعات الهامة الجديدة فى الانتاج ، وينتظر أن ينتقل العديد من الأخرى قريبا إلى هذه المرحلة . ويمكن تلخيص الوضع القائم بالوطن العربى للطاقات الإنتاجية للصناعات البتروكيماوية الأساسية والوسيطة والنهائية طبقاً لما هو عليه فى نهاية عام ١٩٨٤ فى الجدول التالى رقم (٥٠ - ١) (٢) والذى يمكن أن نتبين منه أن مشروعات الوطن العربى تتركز فى الغالب فى البتروكيماويات الأساسية ، وذلك لوفرة الغاز وإنخفاض تكلفته ، وصغر حجم الأسواق المحلية للبتروكيماويات النهائية فى معظم البلدان العربية

---

(١) لم يؤخذ فى الحسبان ما قد يتم من استثمارات محتملة ، نتيجة لما يعكس أن يحدث من اكتشافات جديدة لاحتياطيات هامة من الغاز الطبيعى غير المصاحب ، والتى قد يحتمل حدوثها فى مصر أو الأمارات أو عمان .. الخ وذلك بافتراض أن مثل هذه الاستثمارات قد تتم بعد الفترة المعنية بالدراسة الحالية . (٨٥ - ٢٠٠٠) .

(٢) أنظر تفصيلات توزيع هذه المشروعات على مختلف البلدان العربية فى الجداول أرقام (٥١ - ١) ، (٥٢ - ١) ، (٥٣ - ١)

جدول رقم (٥٠ – ١)

الطاقة التصميمية للمشوعات البتروكيماوية

فى الوطن العربى – ١٩٨٤

	الطاقات التصميمية (ألف طن / سنة)				
	قائم	قيد التنفيذ	قيد التعاقد	قيد التخطيط	إجمالى
البتروكيماويات الأساسية					
١ – الاوليفينات					
– أثيلين	١٥٠٦	٩٦٥	—	٥٥٠	٣٠٢١
– بروبلين	٥	٢٣٥	—	١٠٠	٣٤٠
– بيوتادايين	—	—	١٨٢	٥٠	٢٣٢
– بيوتين - ١	—	—	١٠٠	—	١٠٠
٢ – العطريات					
– البنزول	٩٥	٢٩٢	—	٤٠٧	٧٩٤
– التولوين	٥	٧	—	—	١٢
– الارثوزايلين	—	—	—	٦٠	٦٠
– البارازايلين	٣٨	—	—	١٣٠	١٦٨
– خليط الزايلينات	٢٤٧	١٠٠٠	—	٥٠٠	١٧٤٧
٣ – الكحولات					
– الميثانول	١٦٩٠	٦٦٠	—	٥٠٠	٢٨٥٠
– الايثانول	—	٢٨١	—	—	٢٨١
٤ – الأسمدة					
– الأمونيا	٦٣٨٢	٦٦٠	١٨٩٥	٢٣٧٦	١١٣١٣

تابع (جدول رقم (٥٠ - ١)

	الطاقات التصميمية (ألف طن / سنة)				
	قائم	قيد التنفيذ	قيد التعاقد	قيد التخطيط	إجمالى
البتروكيماويات الوسيطة					
١ - مشتقات الأثيلين					
ـ أثيلين داى كلورايد	—	٤٥٦	—	—	٤٥٦
ـ أثيلين جلايكول	٢٢٠	٣٠٠	٥٠	١٨٠	٧٥٠
ـ استايرين	—	٢٩٥	—	٥١٥	٨١٠
ـ مونوفنيل كلورايد	١٤٠	٤٦٦	—	—	٦٠٦
٢ - مشتقات البروبلين					
ـ حامض الأكريليك	—	—	—	—	—
٣ - مشتقات البنزول					
ـ هكسان / كبرولاكتام	—	—	—	—	—
٤ - مشتقات التولوين					
ـ تولوين داى ايزوسيانات	—	—	—	—	—
٥ - مشتقات الأرثوزايلين					
ـ حامض الفتاليك اللامائى	—	—	٢٠	—	٢٠
٦ - مشتقات البارازايلين					
ـ حامض الترفتاليك	—	—	—	١٨٠	١٨٠
ـ داى ميثيل ترفتلات	—	—	—	٦٠	٦٠
٧ - مشتقات الميثانول					
ـ حامض الخليك	—	—	—	٨٠	٨٠
ـ خلات الفنيل	—	—	—	١١٢	١١٢
ـ الفورمالدهايد	١٦	١٢	—	٥٠	٧٨

تابع (جدول رقم (٥٠ - ١)

	الطاقات التصميمية (ألف طن / سنة)				
	قائم	قيد التنفيذ	قيد التعاقد	قيد التخطيط	إجمالى
البتوكيماويات النهائية					
١ - مواد البلاستيك					
ـ بولى أثيلين منخفض الكثافة	٣٨٨	٤٥٠	١٣٠	٢٥٥	١٢٢٣
ـ بولى أثيلين مرتفع الكثافة	٩٠	٣٠	٨٠	١٤٠	٣٤٠
ـ بولى بروبلين	—	—	١٣٢	—	١٣٢
ـ بولى فنيل كلورايد (P.V.C)	٩٥	١٤٠	٢٠٠	٦٠	٤٩٥
ـ بولى استايرين	—	—	٣٢	٩٥	١٢٧
ـ بولى بورثين	—	—	—	٢٥	٢٥
ـ الملامين	١٥	٢٠	—	١٥	٥٠
٢ - الألياف الصناعية					
ـ بولى استر	٢٦	—	—	١٩٤	٢٢٠
ـ بولى أميد	٤	—	—	١٨	٢٢
ـ بولى اكريليك	—	—	—	٤٦	٤٦
٣ - مطاط صناعى					
ـ استايرين بيوتادايين	—	—	٤٥	—	٤٥
ـ بولى بيوتادايين	—	—	٢٥	—	٢٥
٤ - منظفات					
ـ الكيل بنزين	—	٩٠	٤٠	—	١٣٠
٥ - الدهانات والمواد اللاصقة					
ـ بولى خلات الفنيل	—	—	—	٦٠	٦٠
٦ - إضافات لبنزين السيارات					
ـ بيوتيل اثير	—	—	٥٠٠	٥٠	٥٥٠

المنتجة . ويقوم العديد من مشروعات البتروكيماويات الأساسية بهدف التصدير . ويلاحظ أن الجانب الأكبر من طاقات هـذه المنتجات الأسـاسية ، إما قد ابتدأ فعلاً فى الإنتـاج أو يجـرى حالياً استكمال تشييده ، بحيث أن ينقل إلى مرحلة الإنتاج فى تاريخ أقصاه نهاية ١٩٨٦ أو أوائل ١٩٨٧ . وهنا نجد أن معظم الاستثمارات فى هذا المجال قد تم فعلاً انفاقها ويجرى فقط استكمالها خلال السنتين أو الثلاث سنوات القادمة . أما بالنسبة لمشروعات المنتجات البتروكيماوية الوسيطة فنجد أن معظمها ـ رغم قلتها النسبية ـ يجرى تنفيذها حالياً ، وسوف تصبح منتجة خلال السنتين أو الثلاث سنوات المقبلة على الأكثر ، وإن ما يقع قيد التخطيط من مشروعات البتروكيماويات الوسيطة يمثل فى الغالب طاقات صغيرة لعدد محدود من المنتجات . وفيما يتعلق بمنتجات البتروكيماويات النهائية ، نلاحظ على العكس مما سبق ، أن النسبة الغالبة من مشروعاتها فى الوطن العربى اما قيد التعاقد (ومن ثم يتوقع أن تدخل مرحلة الإنتاج بنهاية عقد الثمانينات) وإما قيد التخطيط وبالتالى قد تصبح منتجة خلال عقد التسعينات . وفى كلتا الحالتين لا بد من أخذ ما يقدر من تكلفة استثمارية لاقامة هـذه المشروعات فى الاعتبار . وذلك نجد أنه فى الوقت الذى تعد فيه معظم المشروعات البتروكيماويات (الواردة حتى نهاية ١٩٨٤) الأساسية والوسيطة اما قيد التنفيذ أو قائمة بالفعل ، وبالتالى لا تدخل تكلفتها الاستثمارية ضمن تقديرات الاستثمار خلال السنوات المقبلة حتى سنة ٢٠٠٠ ، فإن التكاليف الاستثمارية لمعظم مشروعات المنتجات البتركيماوية النهائية سوف تتم خلال الفترة المعينة ٨٥ – ٢٠٠٠ ، وبالتالى يجب أخذها فى الاعتبار .

ويلاحظ عموماً على هيكل لصناعات البتروكيماوية العربى بمراحله الثلاث ـ لما هو قائم وقيد التنفيذ وقيد التعاقد وتحت التخطيط من مشروعات ـ أنه يشتمل على خلل واضح ممثل من ناحية فى تركز معظم الطاقات الكبيرة على عدد محدود من المنتجات الأساسية ، وبالذات الأثيلين ومشتقاته الوسيطة والنهائية والميثانول والأمونيا . ويفتقر من ناحية أخرى للمشروعات والطاقات فى بعض المنتجات الأساسية الأخرى مثل البروبلين والبيوتلين والعطريات ، وبالتالى يمتد ذلك النقص إلى مشتقاتها من المواد الوسيطة والنهائية . ويعود هذا الوضع للعديد من الاعتبارات والعوامل التي يخرج تفصيلها عن مجالنا هذا ، وإن كانت المصفاة البتروكيماوية المقترح إنشاؤها بمعرفة دول الخليج العربى ستؤدى إلى سد جانب من هذا الخلل ، بإضافة بعض المنتجات الأساسية ، ومن ثم يمكن السير فى مشروعات لإنتاج مشتقاتها الوسيطة والنهائية . إلا أنه سوف يترتب فى نفس الوقت على إنشاء هذه المصفاة زيادة فى طاقة الإنتاج العربى من الأيثلين .

جدول رقم (٥١ - ١) الطاقة التصميمية للمشروعات البتروكيماوية الأساسية فى البلدان العربية عام ١٩٨٤ (ألف طن / سنة)

القطر	الموقع	الاوليفينات: أثيلين	الاوليفينات: بروبلين	الاوليفينات: البيوتادايين	الاوليفينات: البيوتين-١	العطريات: البنزول	العطريات: التولوين	العطريات: الارثوزايلين	العطريات: البارازايلين	العطريات: خليط	الكحولات: الميثانول	الكحولات: الايثانول	الأسمدة: الامونيا
الإمارات	الرويس	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٣٣٠/٣٣٠***
	السجعة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٥٠٠*	٥٠٠*	١٧٥**
	الإجمالى	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٥٠٠	-	٨٣٥
البحرين	سترا	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٣٣٠*	-	٣٣٠*
تونس	قابس	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٣٣٠***
الجزائر	سكيكدا	١٢٠	-	-	-	٩٥	٥	-	٣٨	٢٤٧	١١٠	-	٣٣٠***
	أرزيو	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٦٦٠
	عنابة	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٣٣٠
	الإجمالى	١٢٠	-	-	-	٩٥	٥	-	٣٨	٢٤٧	١١٠	-	١٣٢٠
السعودية	الجبيل	٦٥٦ / ٥٠٠*	-	١٢٤**	٨٠**	٢٤٥**	-	-	-	١٠٠٠*	١٢٥٠	٢٨١	٥٠٠/٣٣٠**
	ينبع	٤٥٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	الدمام	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٠٠
	الإجمالى	١٦٠٥	-	١٢٤	٨٠	٢٤٥	-	-	-	١٠٠٠*	١٢٥٠	٢٨١	١٠٣٠
سوريا	حمص	=	-	-	-	-	-	-	-	=	-	-	٣٨٠
العراق	خور الزبير	١٣٥	-	-	-	-	-	-	-	=	-	-	٦٣٠
	أبو الخصيب	-	-	-	-	-	-	-	-	=	-	-	٣٣٠
	القائم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٥٠
	بيجى	-	-	-	-	٣٠*	٧*	-	-	-	-	-	٣٣٠**
	الإجمالى	١٣٥	-	-	-	٣٠	٧	-	-	-	-	-	١٣٤٠
قطر	أم سعيد	٢٨٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٥٩٠/٣٣٠***

تابع جدول رقم (٥١ - ١) الطاقة التصميمية للمشروعات البتروكيماوية الأساسية في البلدان العربية عام ١٩٨٤

(ألف طن / سنة)

القطر	الموقع	الاوليفينات				العطريات					الكحولات		الأسمدة
		أثيلين	بروبلين	البيوتادايين	البيوتين-١	البنزول	التولوين	الارثوزايلين	البارازايلين	خليط	الميثانول	الايثانول	الامونيا
الكويت	الشعيبة	٣٥٠***	٦٥*	—	—	٢٨٠***	—	٦٠***	٩٠***	—	—	—	٦٦٠/٣٢٠*
ليبيا	راس لانوف	٣٣٠*	١٧٠*	٥٨**	٢٠**	١٢٧***	—	—	—	٥٠٠**	—	—	—
	البريقة	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٣٣٠/٣٣٠*	—	٦٦٠
	سرت	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٤٤٥/٤٤٥**
	الاجمالى	٣٣٠	١٧٠	٥٨	٢٠	—	—	—	—	—	٦٦٠	—	١٥٥٠
مصر	الأسكندرية												
	العامرية	٢٠٠***	١٠٠***	٥٠***	—	١٧	—	—	—	—	—	—	٣٣٠
	أبو قير												
	مسطرد	—	—	—	—	—	—	—	٤٠***	—	—	—	—
	طلخا/أسوان/ حلوان/السويس	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	١٥٠/٥٢٥*** ٣٢٠/٥٧/٥٦
	الإجمالى	٢٠٠	—	—	—	١٧	—	—	—	—	—	—	١٤٦٦
السودان	الخرطوم	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٦٦/٦٦***
الصومال	مقديشيو	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٣٠
المغرب	الجرف												
الأردن	الأصفر	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٣٣٠***
عمان	صحار	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٣٣٠***
	الاجمالى العام	٣٠٢١	٣٤٠	٢٢٢	١٠٠	٧٩٤	٨٢	٦٠	١٦٨	١٧٤٧	٢٨٥٠	٢٨١	١١٣١٣
	القائم	١٥٠٦	٥	—	—	٩٥	٥	—	٣٨	٢٤٧	١٦٩٠	—	٦٣٨٢
	قيد التنفيذ	٩٦٥	٢٣٥	—	—	٢٩٢	٧	—	—	١٠٠٠	٦٦٠	٢٨١	٦٦٠
	قيد التعاقد	—	—	١٨٢	١٠٠	—	—	—	—	—	—	—	١٨٩٥
	قيد التخطيط	٥٥٠	١٠٠	٥٠	—	٤٠٧	—	٦٠	١٣٠	٥٠٠	٥٠٠	—	٢٣٧٦

(* قيد التنفيذ) (** قيد التعاقد) (*** قيد التخطيط)

المصادر : العديد من المصادر الموثقة لدى أبيكورب

جدول رقم (٥٢ -١) الطاقة التصميمية للمشروعات البتروكيماوية الوسيطة في البلدان العربية عام ١٩٨٤

القطر	الموقع	مشتقات الاثيلين				مشتقات البروبلين	مشتقات البنزين	مشتقات التولوين	مشتقاتالا رثوزابلين	مشتقات البازالين		مشتقات الميثانول	
		أثيلين داي كلورايد	اثيلين جلايكور	استايرين	مونو فنيل كلورايد	حامض الاكريليك	هكسان/ كبرولاكتام	تولين داي ايزوسيانات	حامض الترفتاليك الامائى	حامض الترفتاليك	داي ميثيل ترفتلات	حامض الفثاليك/ خلاطالفنيل	الفورمالدهيد
تونس	تونس	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	١٢*
الجزائر	سكيكيدا	—	—	—	٤٠	—	—	—	—	٥٥***	—	—	٦
السعودية	الجبيل	٤٥٦*	٣٠٠*	٣٩٥*	٣٠٠*	—	—	—	—	١٢٥***	—	١١٢/٨٠***	٥٠***
العراق	ينبع	—	٢٢٠	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
الكويت	جور الزبير	—	—	—	٦٦*	—	—	—	—	—	—	*	—
ليبيا	الشعبية	—	١٣٥***	٣٤٠***	—	—	—	—	٦٠*	—	—	—	—
	أبو كاش	—	—	—	٦٥	—	—	—	—	—	—	—	—
مصر	رأس لانوف	—	٥٠**	١٧٥***	—	—	—	—	—	—	—	—	—
المغرب	الاسكندرية	—	٣٠***	—	١٠٠*	—	—	—	—	—	٦٠***	—	١٠
	المحمدية	—	—	—	٢٥	—	—	—	—	—	—	—	—
الاجمالى العام		٤٥٦	٧٣٥	٨١٠	٦٠٥	—	—	—	٢٠	١٨٠	٦٠	١٢٠/٨٠	٧٨
القائم		—	٢٢٠	—	١٤٠				—	—	—	—	١٦
قيد التنفيذ		٤٥٦	٣٠٠	٢٩٥	٤٦٦				—	—	—	—	١٢
قيد التعاقد		—	٥٠	—	—				٢٠	—	—	—	—
قيد التخطيط		—	١٨٠	٥١٥	—					١٨٠	٦٠	—	٥٠

(* قيد التنفيذ) (* قيد التعاقد) (*** قيد التخطيط) .- المصادر : العديد من المصادر الموثقة لدى ابيكوب .

جدول رقم (٥٣ - ١) الطاقة التصميمية للمشروعات البتروكيماوية النهائية فى البلدان العربية عام ١٩٨٤ (ألف طن / سنة)

القطر	الموقع	مواد البلاستيك							الألياف الصناعية			مطاط صناعى		منظفات	الدهانات والمواد اللاصقة	إضافات لبنزين السيارات
		بولى ايثيلين منخفض الكثافة	بولى ايثيلين مرتفع الكثافة	البولى بروبلين	بولى فنيل كلورايد بى.فى.سى	بولى استايرين	بولى يوريثين	الميلامين	بولى استر	بولى أميد	بولى اكريليك	استايرين بيوتاد اين	بولى بيوتاد اين	الكيل بنزين	بولى خلات الفنيل	ميثيل ثلاثى بيوتيل اثير
تونس	تونس	—	—	—	—	—	—	—	١٨***	—	—	—	—	—	—	—
الجزائر	سكيكدا	٤٨	٣٠***	—	٣٥	—	—	—	٥٠***	—	—	—	—	٤٠**	—	—
السعودية	الجبيل	*١٣٠/٢٦٠*	—	—	٢٠٠**	٩٥***	—	—	٥٠***	—	—	—	—	—	٦٠***	٥٠٠**
	ينبع	٣٠٠	٩٠	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	الدمام	—	—	—	—	—	٢٥***	٢٠*	—	—	—	—	—	—	—	—
العراق	خور الزبير	٦٠*	٣٠*	—	٦٠*	—	—	١٥***	—	—	—	—	—	—	—	—
	بيجى	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٥٠*	—	—
قطر	أم سعيد	١٤٠	٧٠***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
الكويت	الشعيبة	١٦٥***	—	٦٢**	—	٣٢**	—	١٥	—	—	—	—	—	—	—	—
ليبيا	أبوكاش	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	راس لانوف	١٣٠**	٨٠**	٧٠**	٦٠***	—	—	—	٥٠***	١٨***	٢٠***	٤٥***	٣٥***	—	—	٥٠***
مصر	الأسكندرية	٩٠***	٤٠***	—	٨٠*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	العامرية	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٤٠*	—	—
	كفر الدوار	—	—	—	—	—	—	—	٢٦/٢٦**	٤*	١٦***	—	—	—	—	—
الاجمالى العام		١٢٢٣	٣٤٠	١٣٢	٤٩٥	١٢٧	٢٥	٥٠	٣٣٠	٢٢	٤٦	٤٥	٢٥	١٣٠	٦٠	٥٥٠
القائم		٣٨٨	٩٠	—	٩٥	—	—	١٥	٣٦	٤	—	—	—	—	—	—
قيد التنفيذ		٤٥٠	٣٠	—	١٤٠	—	—	٢٠	—	—	—	—	—	٩٠	—	—
قيد التعاقد		١٣٠	٨٠	١٣٢	٢٠٠	٣٣	—	—	—	—	—	٤٥	٢٥	٤٠	—	٥٠٠
قيد التخطيط		٢٥٥	١٤٠	—	٦٠	٩٥	٢٥	١٥	١٩٤	١٨	٤٦	—	—	—	٦٠	٥٠

(* قيد التنفيذ) (** قيد التعاقد) (*** قيد التخطيط)

المصادر : العديد من المراجع الموثقة لدى أبيكورب .

وعموماً نجد أن مشكلة التسويق هى المعوق الرئيسى الذى يجابه الطموحات العربية لزيادة الطاقات الإنتاجية للصناعات البتروكيماوية العربية . فالأسواق المحلية للعديد من الدول العربية التى يمكنها التوسع فى هذه الصناعات صغيرة ومحدودة . ولا تزال هناك العديد من الصعوبات أمام اعتبار الأسواق العربية المحلية سوق قومى مشترك . وليس بخلاف ما ينتظر الإنتاج العربى للعديد من المنتجات البتروكيماوية من منافسة حادة فى الأسواق الخارجية . وقد يكون هذا أحد الأسباب الرئيسية التى دفعت بعض البلدان العربية إلى إقامة بعض مشروعات صناعاتها البتروكيماوية بالمشاركة مع الشركات الأجنبية العاملة فى هذا القطاع . وقد اتجهت بعض البلدان العربية إلى الاستثمار فى هذه الصناعات فى الخارج ، بشراء أنصبة فى رؤوس أموال بعض الشركات العاملة فى هذا المجال .

وبأخذنا فى الاعتبار لهذه الظروف يقتصر تقديرنا لما يتوقع استثماره فى الوطن العربى فى مشروعات الصناعات البتروكيماوية (خلال الفترة من ١٩٨٥ إلى ٢٠٠٠) على ما سبق الإشارة إليه من مشروعات قيد التعاقد وأخرى قيد التخطيط . وذلك باعتبار أن هناك جدوى إقتصادية من إقامة المشروعات المحلية ، المخطط لها أن تقابل الطلب المحلى لهذه البلدان ومن ثم اعتبرت هذه المشروعات مخططة مؤكدة ، وذلك مثل المشروع المصرى لإنتاج الأيثلين وبعض المنتجات الأساسية الأخرى . واعتبرت ذات جدوى إقتصادية كذلك المشروعات المحلية المخططة للتصدير فى المجالات التى يتوقع أن يتوفر لها أسواق خارجية ، وذلك مثل مشروع الشارقة لانتاج الميثانول ، ومشروعات إنتاج الأمونيا . وأخذ بمبدأ سد بعض الثغرات فى بعض المجالات البتروكيماوية بالتزاوج بين بعض المشروعات المخططة المحلية والمشروعات المقترحة لكى تكون عربية مشتركة ، وينطبق هذا على مشروعات الكويت التى يفترض استبعادها فى حالة إقامة مصفاة بتروكيماوية خليجية ، ومشروعات المطاط الصناعى والألياف الصناعية فى ليبيا . ومنعا للازدواج فى تقدير مبالغ الاستثمار بين الأنشطة النفطية المختلفة ، قد استبعد من تقديرات الاستثمار ما سبق وأن أدرج ضمن استثمارات المصافى ، وذلك مثل مشروع المصفاة البتروكيماوية وما يقابلها من المشروعات المحلية فى الكويت ، وكذلك مشروعات العطريات التى سبق إدراجها ضمن تكلفة تحديث مصفاة رأس لانوف الليبية . هذا ولم يدخل فى الحسبان التكلفة الاستثمارية لكل المشروعات التى تدخل الأمونيا فى صناعتها

وبالتمسك بنفس المبدأ السابق أخذه فى الاعتبار عند تقدير استثمارات الأنشطة السالفة الذكر ، وهو استبعاد استثمارات المشروعات التى بدىء فى تنفيذها قبل نهاية سنة ١٩٨٤ ، وبمراعاة تكلفة الاستثمارات الحالية للمشروعات المثيلة ، نجد أن ما يلزم توجيهه نحو مشروعات الصناعات البتروكيماوية العربية من استثمارات خلال الفترة من ١٩٨٥ إلى ٢٠٠٠ يمكن تقديره بما يبلغ ٥٨٩٥ مليون دولار بأسعار سنة ١٩٨٤ ، أى بمتوسط قدره ٣٦٨,٤ مليون دولار ، موزعة على مختلف البلدان العربية

والمشروعات كما يبو ذلك فى الجداول أرقام (٥٤ - ١) و (٥٥ - ١) ، وملخصه كما يظهر فى الجدول رقم (٥٦ - ١) .

الاستثمارات فى نقل النفط والغاز والبتركيماويات :

لا يزال يتصف المناخ الدولي لصناعة نقل النفط بالكساد ، الذى يزداد حدة سنة بعد أخرى ، بحيث أصبح لا يتعلق فحسب بالناقلات بكافة أنواعها ، وبخاصة العملاقة منها ، إلا أنه اتسع أيضاً وشمل خطوط الأنابيب الرئيسية ، التى أصبحت لا تعمل بكامل طاقتها .

هذا الوضع ينعكس بدون شك على العالم العربي المنتج الرئيسى للنفط ، ويؤثر على المشروعات الاستثمارية التى ينتظر إقامتها فى مجال النقل النفطى خلال المستقبل المنظور حتى سنة ٢٠٠٠ . فمن مظاهر هذه الظروف ، نجد أن جمهورية مصر العربية قد قررت تعليق تنفيذ المرحلة الثانية من مشروع توسيع وتعميق قناة السويس ، وربطت إعادة النظر فى هذا القرار بما سوف يستجد من ظروف علي الطلب على النفط . ومن المظاهر الواضحة أيضاً ما نجده حالياً من توقف معظم الناقلات العربية عن العمل ، باستثناء ناقلات النفط لبعض الدول مثل الكويت ودولة الإمارات وجانب من الناقلات السعودية . ويشمل التوقف معظم ناقلات « الشركة العربية البحرية لنقل البترول » ، على الرغم من قرار الالتزام بنقل جزء من الصادرات النفطية العربية على ناقلاتها .

وإن كان هذا هو الوضع فيما يتعلق بناقلات النفط الخام ، فإن الأمر قد يختلف لحد ما بخصوص الناقلات المتخصصة الصغيرة ، خاصة مع ما يجرى من توسع فى صناعة التكرير العربية وصناعة المنتجات البتروكيماوية الأساسية والوسيطة بهدف التصدير ، وبالفعل يجرى حالياً بناء بعض الناقلات الصغيرة المتخصصة لحساب بعض الدول العربية . ويمكن أن نفترض أنه سوف يتم خلال الفترة من ١٩٨٤ حتى سنة ٢٠٠٠ إضافة عدد خمسة عشر ناقلة بطاقة إجمالية ٣٠٠ ألف طن إلى الأسطول العربى ، بتكلفة تتراوح بين ١٥ و ٢٥ مليون دولار للناقلة ، مما يستلزم استثمار إجمالي فى هذا المجال يصل إلى حوالى ٣٠٠ مليون دولار بأسعار ١٩٨٤ .

جدول رقم (٥٤ - ١) الاستثمارات المتوقعة فى صناعة المواد البتروكيماوية فى البلدان العربية حتى عام ٢٠٠٠

القطر	الموقع	المادة الأولية	المنتجات	الطاقة التصميمية	التكلفة الاستثمارية التقديرية مليون دولار بأسعار ١٩٨٤	ملاحظات
أولا : الأوليفينات والعطريات						
مصر	الأسكندرية	النافسا	الأثيلين	٢٠٠	٤٠٠	المواد المنتجة سيتم استخدامها محلياً فى صناعات لاحقة .
			البروبلين	١٠٠		
			البيوتادايين	٤٠		
ثانيا : الكحوليات						
الأمارات	السجعة	الغاز الطبيعى	الميثانول	٥٠٠	٢٠٠	للتصدير ، على موقع غير مطور .
ثالثا : الأسمدة		الغاز الطبيعى	الأمونيا	٣٣٠	١٥٠	للتصدير ، توسعة لمصنع قائم على موقع مطور .
الأمارات	الريس السجعة	الغاز الطبيعى	الأمونيا واليوريا	١٧٥	١٠٠	تشمل هذه التكلفة تحويل الأمونيا إلى نحو ٢٨٠ ألف طن / سنة يوريا ، المصنع سيتم تفكيكه من تايوان ونقله إلى الشارقة .
تونس	قابس	الغاز الطبيعى	الأمونيا واليوريا	٣٣٠	١٥٠	للتصدير كمرحلة أولى ، ثم استخدامه جزئياً فى صناعات لاحقة .
السعودية	الجبيل	الغاز الطبيعى	الأمونيا	٥٠٠	١٥٠	للتصدير كمرحلة أولى ، ثم استخدامه جزئياً فى صناعات لاحقة .
العراق	بيجى	الغاز الطبيعى	الأمونيا	٣٣٠	٣٠٠	يشمل على تكلفة مصنع لليوريا بطاقة مماثلة .
قطر	أم سعيد	أو الفيول أويك الغاز الطبيعى	الأمونيا	٣٣٠	١٥٠	التصدير ، توسعه لمصنع قائم على موقع مطور .
ليبيا	سرت	الغاز الطبيعى	الأمونيا والنترات	٤٤٥/٤٤٠	٤٠٠	المرحلة الأولى لمصنع للأسمدة ، على موقع مطور .
مصر	السويس	الغاز الطبيعى	الأمونيوم	٣٣٠	٢٠٠	لاستخدامه فى إنتاج سماد نترات الأمونيوم للاستهلاك المحلى .
السودان	الخرطوم	الفيول أويل	الأمونيا	٦٦	١٥٠	لاستخدامه فى إنتاج ١٠٠ ألف طن يوريا ، مرحلة ثانية لمصنع قائم
المغرب	جرف الأصفر	النافثا أو الفيول أويل	الأمونيا	٣٣٠	٢٠٠	لاستخدامه فى صناعات الأسمدة المركبة القائمة حاليا فى القطر .
عمان	صحار	الغاز الطبيعى	الأمونيا واليوريا	٣٣٠	٣٥٠	لاستخدامه فى أنتاج ٣٣٠ ألف طن / سنة يوريا للتصدير . موقع غير مطور .
	الإجمالى				٣٣٠٠	

جدول رقم (٥٥ – ١) الاستثمارات المتوقعة فى صناعة البتروكيماويات الوسيطة والنهائية حتى عام ٢٠٠٠

القطر	الموقع	المادة الأولية	المنتجات	الطاقة التصميمية	التكلفة الاستثمارية التقديرية مليون دولار بأسعار ١٩٨٤	ملاحظات
تونس	تونس	ايثلين جلايكور حامض الترفثاليك	بولى استر ألياف	١٨	٢٥	سيتم استيراد المواد الأولية من الخارج .
الجزائر	سكيكدا	البنزين والكيروسين	الكيل بنزين	٤٠	٧٠	المواد الأولية متوفرة فى نفس الموقع .
	سكيكدا	الايثلين	بولى ايثلين عالى الكثافة	٣٠	٥٠	المادة الأولية متوفرة فى نفس الموقع .
	سكيكدا	البارازايلين	حامض الترفثاليك	٥٥	١٠٠	سيتم استيراد مادة أثيلين جلايكول .
		اثيلين جلايكول	بولى استر (ألياف)	٥٠	٥٠	مادة البارازايلين متوفرة فى نفس الموقع .
السعودية	الجبيل	البارازايلين	حامض الترفثاليك	١٢٥	١٨٠	المواد الأولية متوفرة فى نفس الموقع .
		ايثلين جلايكور	بولى استك (بلاستيك)	٥٠	٥٠	يندرج المشروع ضمن مشاريع الجيل الثانى لسابك .
	الجبيل	الميثانول	حامض الخليك خلات الفنيل	(٨٠) (١١٢) (٦٠)	١٥٠	المادة الأولية متوفرة فى نفس الموقع ، يندرج المشروع ضمن مشاريع الجيل الثانى لسابك .
	الجبيل	الميثانول	الفورمالدهايد	٥٠	٣٠	المادة الأولية متوفرة فى نفس الموقع، يندرج المشروع ضمن مشاريع الجيل الثانى لسابك .
	الجبيل	الميثانول البيوتان	مثيل ثلاثى بيوتيل ايثر البيوتادايين بيوتين – ١	(٥٠٠) (١٢٤) (٨٠)	٦٠٠	المواد الأولية متوفرة فى نفس الموقع، يندرج المشروع ضمن مشاريع الجيل الثانى لسابك .
		اليوريا	ميلامين	١٥	٣٥	وحدة مرافقة لمصنع يوريا قائم .
العراق	خور الزبير	البوربلين	بولى بروبلين	(٦٢)	١١٠	البروبلين منتج فى مصافى الكويت ، مادة الاستايريس ومادة الارثوزايليس سيتم استيرادها .
		الاستايرين	بولى استايرين	(٣٢)	٣٥	
الكويت	الشعيبة	الارثوزايلين	حامض الفثاليك اللامائى	(٣٠)	٢٥	

تابع جدول رقم (٥٥ – ١)

القطــر	الموقع	المادة الأولية	المنتجات	الطاقة التصميمية	التكلفة الاستثمارية التقديرية مليون دولار بأسعار ١٩٨٤	ملاحظــات
قطــر	أم سعيد	الايثين	بولي ايثيلين مرتفع الكثافة	٧٠	٨٠	وحدة مرافقة لمصنع اثيلين قائم .
ليبيــا	راس لانوف	الايثين	اثيلين جلايكول	(٥٠		
		الايثين	بولي ايثيلين منخفض الكثافة	(١٣٠	٤٠٠	تندرج هذه الوحدات ضمن مشاريع المرحلة الثانية للبتروكيماويات برأس لانوف .
			بولي أثيلين مرتفع الكثافة	(٨٠		
مصــر	الاسكندرية	البروبلين	بولي بروبلين	(٧٠		
		ايثين وبنزين	استايريس	(١٧٥	١٠٠	يندرج ضمن المرحلة الثالثة لمشاريع راس لانوف للبتروكيماويات .
		البيوتادين	بولي بيوتادايين	(٢٥		
		البيوتادين	ستايرين	(٤٥	٢٠٠	مضافا اليها وحدة أسود الكربون . المشروع العربي للمطاط الصناعي .
		ايزوبيوتين وميثانول	ميثيل ثلاثي بيوتيل ايثر	(٥٠		
		بارازيلين	حامض الترفثاليك	(٥٥		
		ايثين جلايكول	بولي استر	(٥٠		
		بنزين أمونيا	بولي أميد	(١٨	٥٠٠	تكون هذه الوحدات مشروع انتاج الألياف الصناعية وتندرج ضمن المرحلة الثالثة لمشاريع راس لانوف للبتروكيماويات .
		بروبلين أمونيا	بولي أكريليك	(٣٠		
	الاسكندرية	انسلين	اثيلين جلايكول	(٣٠		
		انسلين	بولي أثيلين منخفض الكثافة	(٩٠	٢٠٠	يتوقف اقامة هذه المشروعات علي اقامة مشروع الايثين والذى هو قيد التخطيط حاليا .
		اثيلين	بولي أثيلين عالى الكثافة	(٤٠		
	كفر الدوار	البارازيلين والميثانول	داى ميثيل ترفثلات	(٦٠	٨٠	البارازيلين سيم انتاجه محليا بينما يتم استيراد الميثانول .
		داى ميثيل ترفثلات وأثيلين جلايكوك	بولى استر	٢٦	٣٥	توسعة لمصنع قائم بنفس الطاقة .
		أكريلوبنزيل	بولى أكريليك	١٦	٢٥	اسيراد مادة اكريلو بنزيل .
الإجمالى العام					٣٠٢٥	

جدول رقم (٥٦ – ١)

الاستثمارات المتوقعة فى صناعة البتروكيماويات الأساسية والوسيطة والنهائية

فى البلدان العربية حتى عام ٢٠٠٠

	التكلفة الاستثمارية التقديرية مليون دولار – أسعار ١٩٨٤	ملاحظـــات
أولاً : البتروكيماويات الأساسية		
أ ـ الأوليفينات	٤٠٠	تكلفة مجمع بتروكيماوى قائم على تكسير النافتا لإنتاج الإيثلين والبروبلين والبيوتاداديين فى مصر
ب ـ العطريات *	ـــ	ـــ
جـ ـ الكحولات	٢٠٠	تكلفة مشروع الميثانول بالشارقة ، الإمارات .
د ـ الأسمدة (الأمونيا)	٢٣٠٠	تكلفة إقامة ١٢ مصنعاً للأمونيا بطاقة أجمالية تصل نحو ٤ مليون طن/ سنة موزعة على ١٠ أقطار عربية ، ثلاثة منها متضمنة لليوريا والأسمدة النيتروجينية
ثانياً : البتروكيماويات الوسيطة والنهائية		
أ ـ البلاستيك	١١٣٥	تكلفة إقامة مصنعين للبولى أثيلين منخفض الكثافة فى ليبيا ومصر . وثلاثة مصانع للبولى ايثلين مرتفع الكثافة فى الجزائر وليبيا ومصر . ومصنع للبولى بروبلين ومصنع للاستايرين فى ليبيا . ومصنع للبولى استر فى السعودية للاستخدامات البلاستيكية . ومصنع لبولى برلين وبولى استايرين فى الكويت ومصنع للميلامين فى العراق . ومصنع للفورمالدهايد فى السعودية .

تابع جدول رقم (٥٦ – ١)

الاستثمارات المتوقعة فى صناعة البتروكيماويات الأساسية والوسيطة والنهائية

فى البلدان العربية حتى عام ٢٠٠٠

	التكلفة الاستثمارية التقديرية مليون دولار – أسعار ١٩٨٤	ملاحظـــات
ب – الألياف الصناعية	٨١٥	تكلفة إقامة ثلاثة مصانع لألياف البولى استر فى كل من تونس وليبيا والجزائر بالاضافة إلى ألياف البولى أميد والاكريليك فى ليبيا ومصر .
جـ – المطاط الصناعى	٢٠٠	تكلفة المشروع العربى المشترك المزمع إقامته فى ليبيا . كذلك يتضمن وحدة صغيرة) MTBE)
د – المنظفات	٧٠	تكلفة المصنع الجزائرى لمادة الكيل بنزين .
هـ – الدهانات	١٧٥	مشروع حامض الفتاليك فى الكويت ومشروع سابك لمصنع حامض الخليك وبولى خلات الفنيل
و – إضافات بنزين السيارات	٦٠٠	المشروع السعودى المشترك لانتاج مادة مثيل. الثلاثى بيوتل ايثر والبيوتادايين والبيوتين – ١
الإجمالى	٥٨٩٥	

* بالنسبة للتكاليف الاستثمارية لمشروع إنتاج العطريات في رأس لانوف والمصفاة البتروكيماوية فقد أدرجا ضمن المصافى .

وفيما يتعلق بخطوط أنابيب نقل النفط والغاز ، نجد أن هناك العديد من المشروعات التى قيد التعاقد أو تحت التخطيط في المنطقة العربية ، والتي يتوقع إنجازها قبل سنة ٢٠٠٠ . ويرتبط تنفيذ هذه المشروعات ، باتمام ماسبق الإشارة إليه من مشروعات في الأنشطة النفطية المختلفة ، سواء كانت فى مجال الاستكشاف والتطوير أو استغلال ومعالجة وتجزئة الغاز . ويرد بالجدولين التاليين أرقام (٥٦ - ١) و (٥٧ - ١) ذكر لمختلف المشروعات التى لم يبدأ فى تنفيذها بعد ، ووردت فى الحسبان قبل نهاية عام ١٩٨٤ ، كمشروعات قيد التعاقد أو تحت التخطيط . ويمكن تقدير ما سوف يستثمره العالم العربى فى مجال أنابيب نقل النفط والغاز بحوالى ٦١١٣ و ٤٢٧٥ مليون دولار لكل من النفط والغاز على الترتيب خلال الفترة من ١٩٨٥ إلى ٢٠٠٠ بأسعار ١٩٨٤ أى بمتوسط إجمالى سنوى يقدر بحوالى ٦٤٩ مليون دولار بأسعار ١٩٨٤

لا يفوتنا أن نذكر أنه بالإضافة إلى وسائل النقل ، تتطلب الصناعات النفطية إلى نشاط التخزين ، سواء عند مراكز التسويق أو موانى التصدير أو المطارات أو خلافه . وقد يأتى نشاط التخزين كتابع مباشر للنشاط الأصلى الذى يخدمه ، ومن ثم تندرك تكلفته ضمن تكلفة هذا النشاط ، ومثال ذلك سعات التخزين التى تقام عند مواقع استخراج النفط الخام أو الغاز ، وكذلك التى تقام ضمن نطاق مصافى التكرير . وقد يمثل نشاط التخزين استقلالية من حيث الأهمية ، وبالتالى يجب ذكره منفصلاً عن الأنشطة الأخرى ، ومن ثم يلزم تقدير تكلفته وفى هذا الصدد يصعب تقدير التكلفة الاستثمارية خلال الفترة المعنية بالبحث ، نظراً لندرة ما يذكر عن المنطقة العربية

كذلك تقدر إجمالى الاحتياجات الاستثمارية المطلوبة خلال الفترة من ١٩٨٥ إلى ٢٠٠٠ بحوالى ١٢٠ بليون دولار (بأسعار ١٩٨٤) ، لتحقيق الأهداف المحددة لتنمية قطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة فى الوطن العربى ، طبقاً للافتراضات العديدة التى أخذنا بها . وهذا يعنى أنه يلزم أن يوجه إلى هذا القطاع ما يمكن أن يصل متوسطه سنويا إلى نحو ٧٫٥ بليون دولار ، موزعاً كما يلى على الصناعات المتعددة التى يشتمل عليها القطاع النفطى :

مجالات الاستثمار	متوسط الاستثمار السنوى (بليون دولار)	التوزع المئوى
ـ أنشطة استكشاف وتطوير النفط	٢ ٩	٣٨.٧
ـ تقنيات الاستخلاص المعزز	١.٨	٢٤.٠
ـ صناعة التكرير	١.١	١٤.٧
ـ تجميع ومعالجة وتجزئة الغاز الطبيعى	٠.٦	٨.٠
ـ الصناعات البتروكيماوية	٠.٤	٥.٣
ـ صناعة النقل	٠.٧	٩.٣
	٧ ٥	١٠٠,٠

وتوضح هذه التقديرات ما يتوقع أن تمثله أنشطة الاستكشاف والاستخلاص المعزز للنفط من أهمية نسبية مرتفعة من حيث احتياجاتها الاستثمارية داخل القطاع النفطى ، بحيث قد تصل إلى حوالى ثلثى إجمالى هذه الاحتياجات . وإن كان يرجع ذلك فى الأساس إلى ما أخذت به تقديرات الاستثمار من افتراضات فى هذا الشأن ، تفيد بأنه قد تم (أو يجرى حالياً اتمام) إنجاز الجانب الأكبر من مشروعات الغاز الطبيعي والتكرير والصناعات البتروكيماوية فى الوطن العربى . وأنه طبقاً لما يتوقع من طلب محلى وخارجى على منتجات هذه الصناعات خلال المستقبل المنظور ، لا يتوقع حدوث توسعات هامة لهدف التصدير . فمن المحتمل أن تبرز قضية التسويق ، وتحتل أولوية خاصة من بين القضايا الأخرى خلال السنوات القليلة المقبلة

وتبدو تقديرات الاستثمار المطلوبة سنويا لقطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة فى الوطن العربى خلال الفترة من ١٩٨٥ إلى ٢٠٠٠ منسجمة مع ما وجه الى هذا القطاع من استثمارات خلال السنوات القليلة الماضية . كما تمثل هذه الاستثمارات السنوية نسبة حوالى ٨.٥ ٪ من العوائد السنوية المقدرة لتصدير النفط خلال الفترة من ١٩٨٥ إلى ٢٠٠٠ ، وذلك بأسعار ١٩٨٤ . وتعد هذه النسبة معقولة على مستوى العالم العربى ككل ، وإن كانت تحتاج إلى شىء من التعاون العربى لتحقيق تنمية القطاع النفطى على مستوى مختلف البلدان

جدول رقم (٥٦ - ٥) مشروعات أنابيب نقل البترول الخام فى البلدان العربية عام ١٩٨٤ (التى قيد التعاقد والمخططة)

القطر	حقل النفط	نقطة النهاية	طول الأنبوب وقطره	الطاقة التصميمية (ألف برميل/ يوم)	التكلفة الاستثمارية التقديرية مليون دولار بأسعار ١٩٨٤	ملاحظـــات
الأمارات	الحقول البرية (باب ، عصب ، ساحل)	الفجيرة (خليج عمان)	٢٠٠كم ٢٨ بوصة	٥٠٠	٣٠٠	المشروع قيد التخطيط ، تأجل تنفيذه مؤقتاً .
ســوريا	دير الزور	بانياس (البحر المتوسط)	١٠٠كم ١٦ بوصة	٣٠٠	١٠٠	مرتبط بتطوير الاكتشاف النفطى فى دير الزور .
الســعودية*	حقول المنطقة الشمالية الشرقية	ينبع (البحر الأحمر)	١٢٠٠كم ٤٨ بوصة	٥٠٠	٣٠٠	رفع طاقة خط بترولاين من ١.٨ الى ٢.٣ مليون برميل / يوم .
العراق **	الرميلة	ينبع (البحر الأحمر)	٦٤٠ كم ٤٨ بوصة	٥٠٠	٥٦٣	تحت التعاقد حاليا وينتظر البدء بتنفيذه بنهاية هذا العام .
		ينبع (البحر الأحمر)	١٠٠٠كم ٤٨ بوصة	١٦٠٠	٨٠٠	المرحلة الثانية من خط الأنبوب العراقى .
	كركوك	دورتيول (البحر المتوسط)		٤٠٠	٢٥٠	رفع طاقة الخط القائم حاليا من ١.١ الى ١.٥ مليون برميل يومياً
مصــر	خليج السويس	أسيوط (فى الداخل)	٢٥٠كم ١٦ بوصة	١٠٠	١٥٠	لتزويد مصفاة أسيوط بالنفط .
ليبيــا	حقل البورى البحرى	طرابلس (البحر المتوسط)	١٥٠ كم ٢٤ بوصة	٣٠٠	٢٥٠	ربط الحقل المغمور بالشاطىء الليبى .
السودان	حقل الوحدة الجنوب	مرسى نميرى (البحر الأحمر)	١٤٠٠كم ٢٤ بوصة	١٠٠	٤٠٠	لم يبدأ بتنفيذ المشروع على الرغم من توقيع العقد الخاص به .
مجلس التعاون لدول الخليج العربى	حقول الكويت السعودية والأمارات وعمان	سلالة (بحر العرب)	٢٠٠٠كم ٤٨ بوصة	٣٠٠٠	٣٠٠٠	الخط ينفذ لاعتبارات استراتيجية .
الإجمالى					٦١١٣	

* تم افتراض أن توسعة طاقة بترولاس هى ٢.٣ الى ٣.٦ مليون برميل يومياً قد لا تنفيذ نتيجة لتنفيذ المشروعات الاستراتيجية لمجلس التعاون .

** تم استعار خط أنبوب النفط العراقى من الأردن .

جدول رقم (٥٧ - ١) مشروعات أنابيب نقل الغاز في البلدان العربية
عام ١٩٨٤ (التي قيد التعاقد والمخططة)

القطر	حقل الغاز	نقطة نهاية الأنبوب	قوة الأنبوب وقطره	الطاقة التصميمية مليون قدم مكعب يوميا	التكلفة الاستثمارية التقديرية مليون دولار بأسعار ١٩٨٤	ملاحظات
الجزائر	حاسي الرمل	إيطاليا (عبر تونس)	٢٥٠٠ كم ٤٨ بوصة	١٢٠٠	١٠٠٠	نصيب الجانب العربي (الجزائري والتونسي) من التكلفة .
	حاسي الرمل	أسبانيا وجنوب فرنسا (عبر المتوسط أو المغرب)	١٥٠٠-٢٠٠٠ ٤٨ بوصة	١٠٠٠	١٢٠٠	نصيب الجانب العربي (الجزائري والمغربي) من التكلفة .
	حاسي الرمل	أرزيو	٥١٠ كم	٤ *	٣٥٠	لتغذية مشروع غاز البترول المسال (جمبو - ٢) المخطط حالياً .
العراق	كركوك	بومورتلك (البحر المتوسط)	٩٠٠ كم ١٦ بوصة	٣ *	٢٢٥	نصيب الجانب العراقي ضمن التكلفة الإجمالية . مشروع تحت التعاقد حالياً .
مجلس التعاون لدول الخليج العربي	حقل الشمال القطري	من الكويت شمالاً إلى مسقط جنوباً	١٥٠٠ كم ٤٨ بوصة	١٠٠٠	١٥٠٠	مشروع تحت الدراسة لأغراض استراتيجية .
				الإجمالي	٤٢٧٥	

* مليون طن / سنة من غاز البترول المسال LPG

العربية . وهنا تبرز أهمية الأجهزة التمويلية التى تعمل فى مجال الصناعات النفطية بالوطن العربى ، وما يمكن أن تساهم به من مجهود مثمر فى هذا الشأن . خاصة وأن دور هذه الأجهزة لا يقتصر على تقديم التسهيلات التمويلية ، بل يمتد أيضاً ويشمل على المساهمة فى تقديم المشورة الفنية والإقتصادية والمالية .

القسم الثانى

الطاقة الكهربائية
والغاز الطبيعى فى الوطن العربى

الفصل الخامس

الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى

- واقع الطاقة فى الوطن العربى
- قطاع الطاقة الكهربائية
- الاستطاعة المركبة
- إنتاج الطاقة الكهربائية
- الطاقة المائية فى الوطن العربى
- الكهرباء والنشاط الإقتصادى
- المشاكل التى تواجه قطاع الكهرباء العربى
- رأس المال اللازم للاستثمار فى المنشآت الكهربائية
- تسعير الطاقة الكهربائية
- المشاكل الفنية
- التطورات المستقبلية لقطاع الطاقة الكهربائية
- الطلب المستقبلى على الطاقة الكهربائية
- الطاقة الكهربائية بالنسبة للطاقة الأولية
- إمكانيات استبدال النفط بالمصادر الأخرى لتوليد الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى
- استخدام مصادر الطاقة الأولية الأخرى (غير النفط والغاز)
- استخدام مصادر الطاقة الجديدة
- تطوير تكنولوجيا تخزين الطاقة الكهربائية
- ربط الشبكات الكهربائية
- تحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية
- المشاريع المشتركة لإنتاج الكهرباء والحرارة
- الاستثمار المطلوب فى قطاع الكهرباء

يعتبر قطاع الطاقة الكهربائية من أهم القطاعات الاقتصادية فى جميع البلدان العربية وهو أهمها فى العديد من البلدان الخليجية ، حيث أصبح الاعتماد على الطاقة الكهربائية اعتماداً كاملاً ، ليس فقط لأمور الصناعة وتوفير الرفاهية ، بل لتلبية المتطلبات الأساسية اللازمة لاستمرار الحياة العادية مثل ضخ المياه وتكييف الهواء

لقد كان نمو الطلب على الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى سريعاً جداً ومطرداً ، إذ بلغ معدل النمو فى السنوات الأخيرة حوالى (٣ - ٤) إضعاف معدلات النمو العالمية ، ولم يقتصر هذا النمو على البلدان العربية المنتجة أو المصدرة للنفط ، بل تعداها إلى جميع البلدان بما فيها تلك التى تفتقر جزئياً أو كلياً لمصادر الطاقة مثل الأردن واليمن

ونظراً لهذا النمو الكبير فى الطلب على الطاقة الكهربائية ، ولكون المرافق والمنشآت الكهربائية تحتاج إلى استثمارات كبيرة جداً ، فإن الاستثمار فى قطاع الكهرباء فاق الاستثمار فى أى قطاع من القطاعات الاقتصادية فى الوطن العربى وتجاوز (١٠ ٪) من تكوين رأس المال الثابت فى كثير من البلدان .

وسنتناول هذه العوامل التى ساعدت على هذا النمو الكبير فى الطلب على الطاقة الكهربائية التى كان من أهمها إنخفاض سعر بيع الطاقة الكهربائية فى الكثيرمن البلدان العربية مما أدى إلى الابتذال والاسراف فى استعمالها ، وبالتالى اهدار الثروات النادرة فى الوطن العربى .

كما سنقوم باستعراض الطلب العربى على الكهرباء وكيفية تطوره بالمقارنة مع الطلب العالمى وسنتعرض كذلك إلى أسعار الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى مقارنة بتكلفة الانتاج الحقيقية لهذه الطاقة .

إن أحد مظاهر قطاع الكهرباء العربى هو نقص الربط الكهربائى بين العديد بين البلدان العربية وبالتالى فقدان الفوائد الفنية والإقتصادية التى تجنيها البلدان المتجاورة نتيجة ربط شبكاتها الكهربائية .

إن قطاع الكهرباء العربي هو جزء من قطاع الطاقة الإجمالى ، ولكن نسبة استهلاك الطاقة الكهربائية إلى استهلاك الطاقة الإجتماعية فى الوطن العربى هى حالياً فى تزايد مستمر، وذلك نتيجة النمو الاجتماعى والاقتصادى والاعتماد المطرد على الكهرباء ، ولذا فإننا سنحاول الربط بين قطاع الكهرباء وقطاع الطاقة الإجمالية فى الوطن العربى وان كنا سنتناول قطاع الطاقة الكهربائية بتفصيل أكبر ، وذلك من حيث تطوره ومصادره المختلفة وتوقعات الطلب المستقبلى والاستثمارات المطلوبة لهذا القطاع .

و أخيراً ، لابد من الإشارة إلى إنه لا يمكن اعتبار الوطن العربى أو النظر إليه كوحدة إقتصادية واحدة ، فهو يضم اثنين وعشرين بلداً ، بعضها يعتبر من أغنى بلدان العالم والبعض الآخر من أكثرها احتياجاً وهذا بدوره ينعكس على قطاع الكهرباء فى كل من هذه البلدان .

واقع الطاقة فى الوطن العربى

تعتبر المنطقة العربية المنتج الرئيسى للطاقة فى العالم وخاصة فى مجال النفط الخام ، وقد زودت المنطقة العربية العالم فى عام ١٩٨٣ بما مقداره (٦٧٨) مليون طن مكافىء نفطى من الطاقة الأولية وهذا يساوى ما نسبته (١٠ ٪) من احتياجات العالم لذلك العام . كما أن الوطن العربى انتج ما مقداره (٥٩٧) مليون طن من النفط الخام أى حوالى (٢١ ٪) مما استهلكه العالم من هذه المادة كما هو موضح فى الجدول رقم (١ - ٢) هذا واستهلك الوطن العربى (٢٠ ٪) مما انتجه من الطاقة .

جدول رقم (١ - ٢)

إنتاج الطاقة لعام ١٩٨٣

(مليون طن مكافىء نفطى)

مصدر الطاقة	الوطن العربى	العالم	نسبة الوطن العربى من العالم (٪)
نفط خام	٥٩٧	٢٧٥٥	٢١.٧٠
غـاز	٧٥	١٣٤٨	٥.٥٠
فحم	١	٢٠٩٠	—
طاقة مائية	٥	٤٦٩	١.٠٦
طاقة نووية	—	٢٣٦	٠
المجمـوع	٦٧٨	٦٨٩٨	٩.٨٠

قطاع الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى

يتميز قطاع الكهرباء فى الوطن العربى بالمعالم التالية :

ـــ النمو السريع جداً فى الطلب .

ـــ التفاوت الكبير فى الطلب بين البلدان العربية .

ـــ الاعتماد الكلى على المعدات المستوردة وفى كثير من الحالات على الخبرات الأجنبية والعمالة المستوردة .

ـــ الاعتماد الكلى على المحطات الحرارية التى تحرق النفط الخام ومشتقاته والغاز الطبيعى وإلى حد أقل على الطاقة المائية .

ــ المشاكل الفنية والاقتصادية الناتجة عن تعثر الأداء ونقص التخطيط .

ا - الاستطاعة المركبة :

تقدر الاستطاعة المركبة فى الوطن العربى فى عام ١٩٨٣ بما مقداره (٤٥٠٠٠) ميجاوات منها ١٢ ٪ مولدات كهرومائية كما هو ملخص فى الجدول رقم (٢ – ٢) .

يلاحظ مـن الجدول (٢ – ٢) أن التوربينات الغـازية لا زالت تسـاهم بنسبة مرتفعة من إجمالى الاستطاعة التوليدية فى الوطن العربى ، ورغم إنخفاض كفاءة هذا النوع من المولدات وحاجتها لأن تحرق الأنواع الجيدة من الوقود مثل الغاز الطبيعى ووقود الديزل . إما أسباب ارتفاع نسبة مساهمة التوربينات الغازية فيمكن تلخيصها بما يلى :

جدول رقم (٢ – ٢)

الاستطاعة المركبة فى الوطن العربى

لعام ١٩٨٣

نوع المولد	الاستطاعة المركبة (م و) (*)	نسبة المساهمة
كهرومائية	٥١٣٢	١٢
بخارية	٢٠٩١٢	٤٦
غازية	١٥٤٤٣	٣٤
ديزل	٨٤٥	٢
توليد ذاتى (مزيج)	٢٦٨٢	٦
		١٠٠

ــ وفرة الوقود وباسعار منخفضة وخاصة الغاز المصاحب .

ــ النقص فى المياه اللازمة للتبريد فى معظم المناطق .

ــ السرعة المطلوبة فى تركيب المولدات لمقابلة الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية .

ومن المتوقع أن تبقى نسبة مساهمة التوربينات الغازية فى إجمالى الاستطاعة التوليدية مرتفعة حتى نهاية القرن الحالى وخاصة فى البلدان المصدرة للنفط .

٣ - إنتاج الطاقة الكهربائية :

وصل إنتاج الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى فى عام ١٩٨٣ إلى حوالى (١٣٩) تيراواط سعة (ت.و.س) أى أن إنتاج هذه الطاقة نما خلال السنوات العشر الماضية (١٩٧٣ ـ ١٩٣) بنسبة (١٥ ٪) سنويا ، بينما كانت نسبة النمو فى العالم للفترة نفسها حوالى (٤.٥ ٪) سنوياً ، هذا ويوضح الجدول رقم (٣ – ٢) تطور نمو الطلب على الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى خلال السنوات العشر الماضية .

جدول (٣ – ٢)

تطور نمو الطلب على الطاقة الكهربائية

السنة	الطاقة المولدة فى الوطن العربى (ج . و . س) (*)	معدل االنمو السنوى (٪)	
		الوطن العربى	العالم
١٩٧٣	٣٤٧٣٠	١١.٣	٧.٥
١٩٧٤	٣٩١٢٠	١٢.٧	٣.٠
١٩٧٥	٤٤٣٣٠	١٣.٣	٣.١
١٩٧٦	٥٠٤٥٠	١٣.٨	٧.١
١٩٧٧	٥٩٦٢٠	١٨.٢	٥.٢
١٩٧٨	٦٩٥٩٠	١٦.٧	٤.٣
١٩٧٩	٨٠٥١٠	١٥.٧	٥.٠
١٩٨٠	٩٢٥٠٠	١٥.٠	٥.٠
١٩٨١	١٠٦٤٦٧	١٥.١	٤.٩
١٩٨٢	١٢٢٢٢٤	١٤.٨	٤.٧
١٩٨٣	١٣٩٦٧٢	١٤.٣	٤.٦

(*) جيغاوات ساعة = 10^{6} كيلوواط ساعة

وهناك يمكن تقسيم مراحل نمو الطلب على الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى إلى المراحل الموضحة فى الجداول رقم (٤ – ٢) .

جدول رقم (٤ - ٢)

مراحل نمو الطلب على الكهرباء فى الوطن العربى

الفتــرة	معدل النمو السنوى (٪)	
	الوطن العربى	العالم
١٩٧٠ - ١٩٧٣	١٣,٠	٧.٢
١٩٧٤ - ١٩٧٦	١٣.٥	٥.٠
١٩٧٧ - ١٩٨٠	١٥.٦	٤.٠
١٩٨١ - ١٩٨٥	١٢.٠	٣.٥

يتضح من الجداول السابق ما يلى :

ـــ إن نمو الطلب على الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى كان دائماً مرتفعاً جداً وتجاوز (١٠ ٪) منذ عام ١٩٧٠ وحتى الوقت الحاضر .

ـــ عاى أثر رفع أسعار النفط فى نهاية عام ١٩٧٣ ، فقد انخفض نمو استهلاك الطاقة الكهربائية فى العالم بصورة واضحة (من ٧.٢ ٪ إلى ٤.٧ ٪) ، بينما استمر النمو المرتفع فى الوطن العربى .

ـــ إن نمو الطلب على الكهرباء وصل ذروته فى الفتـرة ١٩٧٧ - ١٩٨٠ (وفى سنة ١٩٧٧ بالذات) أى بعد حوالى (٣ - ٤) سنوات من الارتفاع الكبير فى دخل الوطن العربى نتيجة تعديل أسعار النفط فى عام ١٩٧٣ . وهذه الفترة (٣ - ٤ سنوات) هى الفترة التى يحتاجها بناء التجهيزات التوليدية ومراكز الاستهلاك .

ـــ شهدت الفترة ١٩٨١ - ١٩٨٥ استمرار النمو الكبير فى الطلب ولكن بمعدلات أقل من المعدلات التى سادت فى الفترة السابقة ، مما يعنى ان الوطن العربى قد تجاوز قمة النمو المتسارع الذى مر في النصف الثانى من السبعينات ومن المؤكد ان النمو فى الطلب الذى حدث فى عام ١٩٧٧ والذى بلغ (١٨.٢ ٪) هو معدل النموالاقصى ولن يتكرر

هـذا ، وبرغم النمـو الـكبير فى الطلب عـلى الطـاقة الـكهربائية { فى الوطــن العربى ، الا أن معـدل استهلاك الـفرد العربى مـن الـكهرباء لا يـزال متواضـعاً بالمقـاييس العـالمية ويتضـح ذلك فى الجــدول رقــم (٥ - ٢)

جدول رقم (٥ - ٢)

إنتاج الوطن العربى من الكهرباء

مقارنة بالإنتاج العالمى لعام ١٩٨٣

	الطاقة المولدة (ت.و.س) (*)	الاستطاعة التوليدية (ج . و) (**)	نصيب الفرد (ك.و.س)(***)
الوطن العربى العالم	١٣٩ ٩١٠٠	٤٣ ٢١٠٠	٧٩٠ ٣٠٠٠
نسبة الوطن العربى إلى العالم (٪)	١.٥	٢	٣٩.٥

يتضح من الجدول السابق ان معدل استهلاك الفرد العربى لا يتجاوز (٤٠ ٪) من معدل استهلاك الفرد العالمى ومع ذلك فإن معدلات استهلاك الفرد فى الوطن العربى تختلف من بلد لآخر ، وهى تتراوح من (٤٧) ك . و . س فى الصومال وهذا الرقم يعتبر من أقل الأرقام فى العالم ويصل إلى حوالى (٨٠٠٠) ك . و س فى الكويت وهو يعتبر من أعلى الأرقام فى العالم .

٣ - الطاقة المائية فى الوطن العربى :

يعتبر استخدام القوى المائية لتوليد الطاقة الكهربائية متقدماً فى الوطن العربى ، حيث أن بعض المحطات الكهرومائية فى الجزائر ولبنان والمغرب وفلسطين قد تم تشغيلها فى الثلاثينات ، وكما تبين من الجدول رقم (٢ - ٢) فإن الاستطاعة التوليدية المركبة فى الوطن العربى بلغت فى عام ١٩٨٣ حوالى (٤٥٠٠٠) ميجاواط منها حوالى (٥١٣٢) ميجاواط (أى ما نسبته ١٢ ٪) من المولدات الكهرومائية . ولقد بلغت الطاقة المولدة من المحطات الكهرومائية للعام نفسه ما مقداره (١٦٠٠٠) ج . و . س أى حوالى (١١ ٪) من إجمالى الطاقة المولدة في الوطن العربى ، وبالرغم من أن هذه النسبة تعتبر جيدة إلا أنه لا يمكن القول بأن الوطن

(*) تيراواط ساعة = 10^{9} كيلوواط ساعة

(**) جيقاواط

(***) كيلوواط ساعة .

العربى غنى بالطاقة المائية . وبشكل عام فإنه يمكن تصنيف الوطن العربى من حيث توفر الطاقة المائية إلى ثلاث مجموعات كما هو موضح فى الجدول رقم (٦ - ٢) .

جدو رقم (٦ - ٢)

تصنيف الوطن العربى حسب توفر الطاقة المائية

طاقة مائية موفرة	طاقة مائية محدودة	غير متوفرة
مصر ، السودان سوريا ، لبنان	تونس ، الجزائر	باقى البلدان العربية

إن مصر وسوريا والسودان تعتمد اعتماداً كبيراً على مصادر الطاقة المائية في إنتاج الكهرباء ، كما إن المصادر المائية تساهم مساهمة محدودة فى مواجهة الطلب على الطاقة الكهربائية فى كل من الجزائر والمغرب وتونس والعراق

٤ - الكهرباء والنشاط الاقتصادى :

إن من أهم العوامل التى تسببت فى معدلات النمو العالية فى استعمال الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى خلال العقد الماضى ، هو أن الكثير من الأنظمة الكهربائية العربية لم يكن قد اكتمل إنشاؤه حتى بداية عام ١٩٧٣ ، وبالتالى فإن إنشاء هذه الأنظمة وتشغيلها أديا بطبيعة الحال إلى تزويد مناطق لم تكن مزودة أصلاً بالكهرباء ، مما ساهم فى زيادة الطلب . اما العامل الثانى فهو النشاط الاقتصادى المكثف ومعدلات النمو السريعة فى الداخل الناتج عن الثروة النفطية التى تحققت بعد عام ١٩٧٣ . هذا ويبين الجدول رقم (٧ - ٢) العلاقة بين الطلب على الطاقة الكهربانية والنمو الاقتصادى .

يتبين من الجدول ما يلى :

ـــ مساهمة الطاقة الكهربائية فى الدخل القومى الإجمالى فى الوطن العربى لا زالت ضعيفة .

ـــ النمو فى الطلب على الطاقة الكهربائية إلى النمو فى الطلب على الطاقة الإجمالية فى الوطن العربى مازال منخفضاً بالمقاييس العالمية (يعزى هذا إلى معدلات النمو العالية فى استهلاك الطاقة الإجمالية بسبب توفر الوقود الرخيص) .

ان المستويات المنخفضة فى استخدام الطاقة الكهربائية فى الوطن العوبى نتجت عن :

ـــ التطور البطىء فى قطاع الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى قبل بداية السبعينات .

جدول رقم (٧ - ٢)

الكهرباء والتطور الاقتصادى لعام ١٩٨٣ (*)

	الوطن العربى	العالم
انتاج الطاقة الكهربائية (ت. و. س.)	١٣٩	٩١٠٠
الطلب الإجمالى على الطاقة (م.ط.م.ن.)**	١٤٠	٦٩٢٥
الناتج القومى الإجمالى (مليار دولار)	٤٠٧	١١٧٠٠٠
الكهرباء / الناتج القومى الإجمالى (ك. و. س. / دولار)	٠.٣٤	٠.٧٨
النمو فى الطلب على الطاقة الكهربائية (١٩٧٣ - ١٩٨٣) (٪)	١٥	٣.٦
النمو فى الطلب على الطاقة الإجمالية (١٩٧٣ - ١٩٨٣) (٪)	١٠	١.٥
نمو الكهرباء / نمو الطاقة	١.٥	٢.٤

(*) مقدر .

(**) مليون طن مكافىء نفطى .

ـــ النقص فى رأس المال اللازم للاستثمار فى معظم البلدان العربية ذات الكثافة السكانية الكبيرة .

ـــ النقص فى الصناعة الثقيلة والميكنة ومحدودية مساهمة الصناعة فى الناتج القومى الإجمالى

ـــ البلدان العربية (باستثناء دول مجلس التعاون الخليجى) إما إنها تتمتع بمناخ معتدل ، بحيث لا تحتاج إلى تدفئة وتبريد بشكل مستمر وإما إنها لا تقدر على ذلك .

إن كون استخدام الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى مازال منخفضاً لا يعنى ضرورة تشجيع الإكثار من استهلاكها إلى حد الإسراف ، بل يعنى أنه يجب تعميم استعمال الطاقة الكهربائية فى المناطق التى لا زالت محرومة منها ، مع ضرورة مراعاة أن يتم ذلك بكفاءات أعلى ووسائل ترشيد أفضل من تلك التى تحققت فى الماضى

المشاكل التى تواجه قطاع الكهرباء العربى

تختلف المشاكل التى تواجه قطاع الكهرباء فى الوطن العربى إلى أخرى فبعض البلدان العربية تجد صعوبة فى توفير رأس المال اللازم للإستثمار فى المنشآت الكهربائية والبعض الآخر يعانى من النقص فى القوى العاملة الماهرة والمدربة ، ويمكن تلخيص المشاكل التى تواجه قطاع الكهرباء فى الوطن العربى بما يلى :

١ - رأس المال اللازم للاستثمار فى المنشآت الكهربائية :

يمكن تصنيف البلدان العربية حسب إمكانية تمويل مشاريع الطاقة الكهربائية إلى المجموعات التالية :

ـ المجموعة الأولى :

وهى تضم البلدان التى تعانى من نقص ظاهر فى رأس المال اللازم وهى : الأردن ، والسودان ، مصر ، لبنان ، اليمن الشمالى ، اليمن الجنوبى ، الصومال ، موريتانيا ، المغرب ، تونس وسوريا

ـ المجموعة الثانية :

وهى تضم البلدان التى لديها اكتفاء ذاتى وتضم كلاً من : الجزائر ، البحرين ، عمان والعراق .

ـ المجموعة الثالثة :

وهى البلدان التى يتوفر عندها فائضاً فى رأس المال وتضم كلاً من : الجماهيرية العربية الليبية ، الكويت ، الإمارات العربية المتحدة ، قطر ، والمملكة العربية السعودية .

والجدير بالذكر أن حوالى (٧٠ ٪) من العرب يعيشون فى بلدان المجموعة الأولى وإن (٨٥ ٪) من هؤلاء يقل نصيب الفرد الواحد منهم عن ١٠٠٠ دولار أمريكى من الناتج القومى الإجمالى . إما الـ ١٥ ٪ الباقية فيتراوح دخل الفرد فيها بين (١٠٠٠ - ٤٠٠٠) دولار أمريكى (إحصائيات ١٩٨٢) .

ولذا فإن صناديق التمويل العربية والعالمية ووكالات المساعدات تلعب دوراً كبيراً فى تمويل المشاريع الكهربائية فى الوطن العربى ، وفى الحقيقة فإن دور مصادر التمويل هذه لم يقتصر على توفير القروض . بل تعداه فى كثير من الأحيان إلى المساعدات الفنية والتنظيم المؤسسى والإدارى الذى اثبت ان له قيمة كبيرة فى كثير من الأحيان .

٢ - تسعير الطاقة الكهربائية :

تتفاوت التعريفة الكهربائية فى الوطن العربى تفاوتاً كبيراً ، فبينما تقل التعريفة عن ٢ فلس / ك. و.س. فى الكويت نجد أنها تزيد عن ٥٠ فلساً / ك.و.س. فى الأردن واليمن ، وبين هذين الرقمين المتطرفين توجد كل أنواع التعريفات الكهربائية ، وبشكل عام يمكن القول أن بعض البلدان المصدرة للنفط تبيع الطاقة الكهربائية

بأسعار اسمية تقل كثيراً عن التكلفة الحقيقية ، بينما لا يوجد أمام البلدان المستوردة للنفط خيار إلا أن بيع الطاقة الكهربائية بالتكلفة الحقيقية ، وهي تكلفة مرتفعة أصلاً بسبب صغر حجم الأنظمة الكهربائية في هذه البلاد . مع أن بيع الكهرباء بسعر يقل عن التكلفة قد يساعد على النمو الاقتصادي والاجتماعي إلا إنه من ناحية أخرى يؤدي إلى تبديد الثروة الوطنية وضياع مصادر الطاقة النادرة ، ولذا فإن إعادة النظر في سياسات تسعير الطاقة الكهربائية في البلدان العربية حتى تعكس التكلفة الحقيقية أصبح أمراً ملحاً .

٣ - المشاكل الفنية :

لقد نما قطاع الكهرباء في الوطن العربي بشكل سريع خلال السنوات العشر الماضية . ولقد رافق هذا النمو الكبير مشاكل عديدة ومعقدة بعضها ناتج عن عدم توفر الخبرات الفنية اللازمة للتخطيط والتصميم والتنفيذ والمتابعة ، وكذلك عدم توفر القوى العاملة المدربة والماهرة القادرة على استيعاب التكنولوجيا الجديدة حتى تتمكن من تشغيل وصيانة الأجهزة والمنشآت الكهربائية ، كما أن بعض المشاكل تنتج بسبب عدم توفر الأموال اللازمة لتوفير احتياطي كافٍ في الاستطاعة التوليدية أو شبكات نقل وتوزيع يمكن الاعتماد عليها أو حتى شراء قطع الغيار الضرورية ، ويمكن تلخيص المشاكل الفنية التي يعاني منها قطاع الكهرباء العربي بما يلي :

ـــ عدم توفر أجهزة التخطيط المناسبة في الكثير من البلاد العربية ، مما يسبب في إرباكات كثيرة في أنظمة الطاقة الكهربائية ناتجة عن عدم دقة المعلومات التي تبنى عليها خطط التوسع في هذه الأنظمة .

ـــ تأخير في تنفيذ المشاريع وذلك وبشكل رئيسي بسبب المعوقات في قطاع الإنشاءات المدنية المثقل بالأعباء .

ـــ انقطاعات كثيرة للتيار الكهربائي بسبب نقص في القوى العاملة الماهرة اللازمة للتشغيل والصيانة .

ـــ توافر (Availability) قليل نسبياً لمحطات التوليد وذلك بالقياس بالدول المتطورة بسبب طول الفترة اللازمة لصيانة وحدات التوليد وكذلك بسبب كثرة الانقطاعات القسرية (Forced Outages) الناتجة عن عدم اتباع أساليب الصيانة الوقائية (Preventive Maintenance) .

ـــ اعتمادية (Reliability) قليلة نسبياً وخاصة في البلاد التي تعاني من نقص واضح في رأس المال اللازم لتوفير احتياطي معقول في الاستطاعة التوليدية ، وكذلك بناء شبكات نقل وتوزيع ومحطات تحويل كافية .

التطورات المستقبلية لقطاع الطاقة الكهربائية

كل المؤشرات تدل على أن الطلب على الطاقة الكهربائية في الوطن العربي سيستمر في النمو بمعدلات عالية تفوق معدلات النمو في العالم ويفوق كذلك معدلات النمو في بقية الأقاليم النامية . وسوف نحاول هنا أن نضع تصوراً للطلب على الطاقة الكهربائية والاستثمارات الازمة لها للفترة القادمة .

١ - الطلب المستقبلي على الطاقة الكهربائية :

سيتأثر الطلب على الطاقة الكهربائية في البلاد العربية بالعاملين التاليين :

ـــ النمو الاقتصادي وهذا سيتأثر إلى حد كبير بالدخل الناتج عن تصدير النفط .

ـــ سياسة تسعير الطاقة في البلدان العربية أي الأسعار التي تباع بها الطاقة للمستهلك المحلي .

وفي محاولة توقع الطلب المستقبلي على الطاقة الكهربائية فقد تم اعتبار التصورات الثلاثة التالية :

التصور الأول :

وهو يفترض استمرار معدلات النمو واتجاهات التنمية الحالية السريعة مع استمرار سياسات التسعير الحالية حيث أسعار الطاقة مدعمة في معظم البلدان العربية .

التصور الثاني :

وهو يفترض إنخفاض معدلات النمو الإقتصادي عن المعدلات الحالية . مع استمرار دعم أسعار الطاقة للمستهلك المحلي

التصور الثالث :

وهو يفترض إنخفاض معدلات النمو الاقتصادي عن المعدلات السائدة حالياً بالإضافة إلى تبني سياسات تسعير واقعية ، واتخاذ عدد من الإجراءات الأخرى التي تؤدي إلى ترشيد الاستهلاك .

جدول رقم (٨ – ٢)

توقعات معدلات النمو السنوية

(١٩٨١ – ٢٠٠٠)

الفترة	التصوير الأول (٪)	التصور الثانى (٪)	التصور الثالث (٪)
١٩٨١ – ١٩٨٥	١٢	٩	٧
١٩٨٦ – ١٩٩٠	١٠	٧	٥
١٩٩١ – ١٩٩٥	٨	٦	٣
١٩٩٦ – ٢٠٠٠	٦	٥	٢

وبناء على هذه التصورات فى معدلات النمو فإن جدول (٩ – ٢) يبين توقعات الطلب على الطاقة الكهربائية وكذلك الاستطاعة التوليدية المطلوبة حتى نهاية القرن .

جدول رقم (٩ – ٢)

توقعات إنتاج الطاقة الكهربائية

والاستطاعة التوليدية المطلوبة

(١٩٨٥ – ٢٠٠٠)

السنة	التصور الأول		التصور الثانى		التصور الثالث	
	الاستطاعة (م . و)	الطاقة (ت.و.س)	الاستطاعة (م . و)	الطاقة (ت.و.س)	الاستطاعة (م . و)	الطاقة (ت.و.س)
١٩٨٥	٥٥٠٠٠	١٧٤	٥٢٠٠٠	١٦٥	٥٠٠٠٠	١٥٩
١٩٩٠	٨٨٥٠٠	٢٦٣	٧٥٠٠٠	٢٣١	٦٠٠٠٠	٢٠٠
١٩٩٥	١٢٥٠٠٠	٣٨٦	١١٠٠٠٠	٣١٠	٧٠٠٠٠	٢٣٢
٢٠٠٠	١٦٠٠٠٠	٥١٦	١٣٥٠٠٠	٣٩٦	٧٨٠٠٠	٢٥٦

التصور الأول يمثل الحد الأعلى فى الطلب على الطاقة الكهربائية والتصور الثالث يمثل الحد الأدنى للطلب على هذه الطاقة . ويمكن القول إنه ما لم تحدث تطورات اقتصادية مفاجئة فإن الطلب على الطاقة الكهربائية سوف يكون بين هذين التصورين أى أن التصور الثانى هو الأقرب إلى الواقع ، أى أن الطلب العربى على الطاقة الكهربائية فى عام ٢٠٠٠ سيكون فى حدود ٤٠٠ ت.و.س. وإن الاستطاعة التوليدية المطلوبة لمواجهة هذا الطلب ستكون فى حدود (١٢٥) ألف ميجاواط .

٢ - الطاقة الكهربائية بالنسبة للطاقة الأولية :

بلغت احتياجات قطاع الطاقة الكهربائية فى عام ١٩٨٣ ما مقداره (٨ ٤٣) م.ط.م.ن. من الطاقة الأولية كان أكثر من نصفها من النفط ومشتقاته ، إذ أن النفط مازال المصدر الرئيسى لتوليد الطاقة الكهربائية كما يتبين من الجدول رقم (١٠ - ٢) .

يلاحظ من الجدول رقم (١٠ - ٢) أن الوطن العربى لايزال يعتمد اعتماداً رئيسياً على النفط والغاز الطبيعى فى إنتاج الطاقة الكهربائية ، إذ أن هذين المصدرين قد ساهما فى إنتاج ٨٨ بالمائة من الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى ، بينما لم يساهما الاّ فى إنتاج ٢٦ ٪ من الطاقة الكهربائية التى انتجتها الدول الأوربية فى ذلك العام

جدول رقم (١٠ - ٢)

مساهمة مصادر الطاقة الأولية فى إنتاج

الطاقة الكهربائية لعام ١٩٨٣

المصدر	المساهمة (٪)	
	الوطن العربية	الدول الأوروبية
النفط ومشتقاته	٥٣	١٦
الفحم	١	٤٢
الغاز الطبيعى	٣٥	١٠
الطاقة المائية	١١	٢٠
الطاقة النووية	صفر	١٢

ولا بد من الإشارة هنا إلى أن مساهمة الغاز الطبيعي في إنتاج الطاقة الكهربائية في الوطن العربي مازالت متواضعة رغم وفرة هذا المصدر بكميات كبيرة في الوطن العربي وخاصة البلدان النفطية ، كما أن الغاز لا يزال يستعمل كوقود للتوربينات الغازية ذات الكفاءات المنخفضة التي تتراوح بين (١٧ ٪) ــ (٢٥ ٪) في الوقت الذي يعتبر فيه الغاز الطبيعي من أفضل أنواع الوقود للاستعمال في التوربينات ذات الدورة المشتركة ، التي يمكن أن تصل كفاءتها إلى ٤٥ ٪

هذا وقد بلغت نسبة الطاقة الكهربائية كفاءتها المستهلكة في عام ١٩٨٣ حوالي ٢٧ ٪ من إجمالي الطاقة المستهلكة في الوطن العربي وهي نسبة معقولة إلا أنها مازالت أقل من النسب السائدة في الدول المتطورة ، ومن المتوقع أن ترتفع هذه النسبة لتصل إلى حوالي ٣٣ ٪ في نهاية القرن ، وذلك بسبب تعميم الطاقة الكهربائية لتصل إلى الكثير من المناطق المحرومة في الوطن العربي ، ومع ذلك سوف تبقى هذه النسبة أقل من النسب السائدة في العالم كما يتبين من الجدول رقم (١١ – ٢) .

جدول رقم (١١ – ٢)

الكهرباء والطاقة الإجمالية حتى عام ٢٠٠٠

السنة	الطاقة الإجمالية	منها طاقة كهرومائية (م.ط.م.ن)	الطاقة الكهربائية			كهرباء/ طاقة إجمالية (٪)
			(ت.و.س)	(عم/ك.و.س)	(م.ط.م.ن)	
١٩٨٣	١٤٠	٤.٨	١٣٩	٣١٠	٤٤	٢٧
١٩٨٥	١٥٥	٥.٨	١٦٥	٣٠٠	٥٠	٢٨
١٩٩٠	٢٠٠	٧.٢	٢٣١	٢٨٥	٦٦	٣٠
٢٠٠٠	٢٩٠	٩.٥	٣٩٦	٢٧٠	١٠٧	٣٣

وحيث أن نسبة الكهرباء إلى الطاقة الإجمالية في العالم ستتراوح بين ٣٥ ٪ ــ ٤٠ ٪ مع نهاية هذا القرن فمن الواضح أن نسبة الكهرباء إلى الطاقة الإجمالية ستبقى أقل من النسبة العالمية .

ومن المتوقع أن يبقى النفط والغاز الطبيعي هما المصدران الرئيسيان للطاقة الكهربائية في الوطن العربي كما يتبين من الجزء التالي :

٣ - امكانيات استبدال النفط بالمصادر الأخرى لتوليد الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى :

يمكن حصر أنواع التكنولوجيا المستخدمة لاستبدال النفط بمصادر أخرى لتوليد الطاقة الكهربائية في العالم بما يلى :

ـــ الإحلال باستخدام مصادر الطاقة الأولية المعروفة وهى الفحم والطاقة المائية والطاقة النووية .

ـــ تطوير مصادر الطاقة المتجددة إلى درجة تصبح معها هذه المصادر مجدية من الناحية الاقتصادية وقابلة للاعتماد عليها (Reliable) من الناحية الفنية .

ـــ تطوير تكنولوجيا تخزين الطاقة الكهربائية .

ـــ تحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية وبالتالى تخفيض كمية النفط اللازمة لإنتاج هذه الطاقة

ـــ ربط الشبكات الكهربائية .

ـــ تطوير مشاريع مزدوجة الأغراض لإنتاج الكهرباء والحرارة (Cogeneration) .

وسنتعرض لتلك البدائل ، لبيان تلك القابلة للإستعمال فى الوطن العربى حتى نهاية هذا القرن

(أ) استخدام مصادر الطاقة الأولية الأخرى (غير النفط والغاز) :

تقدر الطاقة الكهرومائية القابلة للاستغلال بشكل إقتصادى فى الوطن العربى بـ (٤٢٠٠٠) ج.و.س. وهذا يعادل حوالى (١٢) مليون طن مكافىء نفطى ، يستغل منها فى الوقت الحاضر حوالى ٣٨ ٪ فقط . ومن الجدير بالذكر أن هناك بعض المشاريع مازالت تحت التنفيذ خاصة فى المغرب والعراق ، ولكن الاحتياطى الأكبر هو الموجود فى العراق . اما السودان فيملك أيضاً إمكانيات كهرومائية كبيرة ، ولكن الطلب القليل على الطاقة الكهربائية وعدم توفر رأس المال اللازم يقف عائقاً أمام مشاريع تبدو مجدية ، ولذا فإن مساهمة الطاقة الكهرومائية فى إنتاج الطاقة الكهربائية ستتراوح بين ٨ - ٩ ٪ فى نهاية القرن .

اما بالنسبة للفحم فعلى الرغم من أن الوطن العربى غير غنى بمصادر الفحم الاّ أنه من المتوقع أن تتجه بعض البلدان العربية غير النفطية مثل الأردن ومصر والمغرب إلى استخدام الفحم فى توليد الطاقة الكهربائية ، وذلك بسبب اقتصاديات الفحم الواضحة فى توليد الطاقة الكهربائية مقارنة بتوليدها من النفط إذ أن تكلفة الطاقة الكهربائية المولدة من الفحم تقل بحوالى ٣٠ ٪ عن تكلفة الطاقة الكهربائية المولدة من النفط . والمتوقع أيضاً أن تتجه بعض البلدان العربية التى تملك احتياطياً نفطياً مثل مصر وسوريا وتونس هى الأخرى

لاستخدام الفحم فى توليد الطاقة الكهربائية وتوفير النفط للتصدير وللاستعمالات الأخرى ؛ الاّ أن مساهمة الفحم فى إنتاج الطاقة الكهربائية العربية لن تتعدى ٣ ٪ من إجمالى الطاقة الكهربائية المنتجة حتى نهاية القرن .

على الصعيد الآخر فإنه لا يتوقع أن تساهم الطاقة النووية فى إنتاج الكهرباء بشكل تجارى فى الوطن العربى ـ باستثناء مصر ـ خلال القرن الحالى وذلك للأسباب التالية :

ـــ الاستثمارات الكبيرة جداً التى تحتاجها الطاقة النووية .

ـــ التكنولوچيا المتقدمة جداً التى تحتاجها محطات الكهرباء النووية .

ـــ الصعوبات التى ترافق إنشاء المحطات النووية من حيث توافر الوقود ، والحذر من تصديرها خوفاً من الانتشار النووى .

ـــ الأحمال الكهربائية الصغيرة نسبياً فى معظم البلدان العربية .

(ب) استخدام مصادر الطاقة الجديدة :

ليس من المتوقع أن يتم تطوير مصادر الطاقة الجديدة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المد والجزر وطاقة الحرارة الجوفية وطاقة الأمواج تطويراً كافياً خلال هذا القرن ، بحيث يمكن استعمالها على نطاق واسع لانتاج الكهرباء فى العالم ، وبالتالى فليس من المتوقع أن تساهم المصادر المذكورة أى مساهمة جدية فى إنتاج الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى .

(جـ) تطوير تكنولوچيا تخزين الطاقة الكهربائية :

إن إحدى أهم الوسائل التى يمكن بها تحقيق التوازن بين إنتاج الطاقة الكهربائية والطلب عليها ، هو تخزين الطاقة الكهربائية التى يمكن إنتاجها فى الفترة الليلية من مصادر الطاقة الأولية الرخيصة مثل الطاقة النووية والطاقة الكهرومائية ، ومن ثم إعادة استخدام هذه الطاقة فى أوقات الحمل الأقصى . وبهذا فإنه يمكن الاستغناء عن المشتقات النفطية اللازمة لتشغيل المولدات التي تستعمل لمواجهة الحمل الأقصى مثل التوربينات الغازية . ولكن إذا ما استثنينا تكنولوچيا التخزين بواسطة ضخ المياه (Pumpedstorage) فإنه ليس من المتوقع أن يحدث تطور جدى فى تكنولوچيا تخزين الطاقة الكهربائية ، وبالتالى فإن هذا المصدر هو الآخر لن يساهم أى مساهمة في تخفيف الاعتماد على النفط لإنتاج الكهرباء فى الوطن العربى .

(د) ربط الشبكات الكهربائية :

إن ربط الشبكات الكهربائية المتجاورة يعتبر من أهم العوامل التى تساعد فى التقليل من استخدام المشتقات النفطية فى توليد الطاقة الكهربائية ، إذ أن ربط هذه الشبكات يساعد على التخفيف من تشغيل التوربينات الغازية لمواجهة أحمال الذروة ، كما يساعد على إمكانية الاستفادة من تكنولوچيا الطاقة النووية

وعلى الرغم من أن الربط المحقق حالياً ضعيف نسبياً إذ يكاد يقتصر فى المشرق العربى على ربط شبكتى سوريا والأردن من جهة ، وسوريا ولبنان من جهة أخرى . واما فى المغرب العربى فهو يقتصر على ربط شبكتى تونس والجزائر . الاّ أن البلدان العربية وقد أدركت أهمية هذا الموضوع فقد بدأت تعالجه باهتمام واضح : فهناك فى الوقت الحاضر دراسات جادة لربط الشبكات الكهربائية فى بلدان مجلس التعاون الخليجى ، وأخرى للربط بين العراق والكويت ، وبين العراق وسوريا ، وبين اليمن الشمالى واليمن الجنوبى . كما أن هناك دراسات أخرى للربط بين الجزائر والمغرب . وهناك اتفاق بين تونس وليبيا على ربط الشبكتين الكهربائيتين فى البلدين . وعلى الرغم من إنه ليس من المتوقع أن تسفر جميع هذه الدراسات عن ربط الشبكات المذكورة ، الا إنه ما من شك فى أن جزءاً كبيراً منها سيتم تنفيذه قبل نهاية القرن ، وبالتالى فإنّ تكنولوچيا ربط الشبكات الكهربائية قد تساهم مساهمة متواضعة فى التخفيف من استعمال النفط والمشتقات النفطية فى توليد الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى .

(هـ) تحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية :

يلاحظ أن الاستهلاك النوعى للوقود اللازم لانتاج الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى قد بلغ فى عام ١٩٨٣ حوالى ٣١٠ جم ك.و.س. وهو رقم مرتفع جداً مقارنة بالأرقام السائدة في العالم ، ولذا فإن تحسين كفاءة أنظمة الطاقة الكهربائية سوف يساهم مساهمة جادة فى التخفيف من استعمال النفط فى إنتاج الطاقة الكهربائية ، ويمكن أن يتم تحسين الكفاءة باتباع الوسائل التالية :

ـــ تحسين كفاءة أجهزة التوليد ، وذلك بالتقليل من فقدان الحرارة والبخار والصيانة الجيدة والاستعمال الجيد لأساليب العزل الحرارى .

ـــ تنظيم الأحمال الكهربائية (Load Management) ونقل بعض الأحمال من فترة الذروة إلى الفترة الليلية ، وبالتالى التخفيف من استعمال وقود الديزل اللازم لتشغيل التوربينات الغازية التى تستعمل لمواجهة أحمال الذروة

ـــ تحسين شبكات النقل والتوزيع الكهربائية وتخفيض الطاقة الضائعة فى هذه الشبكات .

ـــ التوجه نحو استخدام توربينات الدورة المشتركة فى البلدان التى يتوفر فيها الغاز الطبيعى .

ومن المتوقع أن يتجه الكثير من البلدان العربية إلى تحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية ، فإذا أضفنا إلى ذلك التوجه المحتمل نحو المولدات ذات الحجم الكبير ، فإنه من المتوقع أن ينخفض الاستهلاك النوعى للوقود ليصبح بين ٢٦٠ - ٢٧٠ جم / ك.و.س. مع نهاية القرن .

(و) المشاريع المشتركة لإنتاج الكهرباء والحرارة (Cogeneration)

تعتبر المشاريع المشتركة لإنتاج الكهرباء والحرارة الأسلوب الأمثل فى الحفاظ على الطاقة ، إذ أن الكفاءة الحرارية فى معظم هذه المشاريع تتراوح بين ٧٠ - ٨٠ ٪ ، وهذا يعنى تخفيض كمية الطاقة اللازمة إلى النصف . وقد اتجهت بعض دول مجلس التعاون الخليجى إلى بناء مثل هذه المشاريع ، وذلك باستغلال الحرارة الناتجة عنها فى تحلية مياه البحر ، ومن المتوقع أن يزداد ولاسيما في البلدان العربية التى تعانى من نقص فى مصادر المياه ، وفى البلدان التى تحتاج إلى البخار اللازم للصناعة (proccss Steam)

يتبين مما سبق أن النفط والغاز سوف يبقيان المصدرين الرئيسيين لإنتاج الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى حتى نهاية القرن رغم كل الإمكانيات التى ستتوفر لإنتاج الكهرباء من مصادر أخرى مثل الطاقة المائية والفحم ؛ أو التوجه نحو تطوير التكنولوجيا التى تساعد على التخفيف من استعماله مثل ربط الشبكات الكهربائية وتنظيم الأحمال وتحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية ، والمشاريع المشتركة لإنتاج الكهرباء والحرارة .

٤ - الإستثمار المطلوب فى قطاع الكهرباء :

إن الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى سوف يسبب عبئاً ثقيلاً على مصادر التمويل العربية ، كما أن نصيب الاستثمار فى الطاقة الكهربائية فى خطط التنمية العربية سيكون أكبر من نصيب أى قطاع آخر بوجود استطاعة توليدية فى الوطن العربى مقدارها (٤٥٠٠٠) ميجاواط فى عام ١٩٨٣ ، وبافتراض توسع فى المزج بين المولدات (Plant Mix) (مولدات حمل القاعدة إلى مولدات حمل الذروة بنسبة ٣ : ١) . وحيث أن معدل الأسعار السائد فى عام ١٩٨٥ لمولدات حمل القاعدة هو فى حدود ٧٥٠ دولاراً / ك.و.، و ٣٠٠ دولار / ك . و . لمولدات حمل الذروة ، فإنه يمكن تفصيل الاستثمارات المطلوبة لقطاع الكهرباء لمواجهة الطلب على الطاقة الكهربائية كما يبين بجدول رقم (١١ - ٢) . ومن المتوقع بأسعار ١٩٨٥ أن تبلغ الاستثمارات المطلوبة لقطاع توليد الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى ما مجموعه (١٠) مليارات دولار خلال الفترة (١٩٨٣ - ١٩٨٥) ، (١٥) مليار دولار للفترة (١٩٨٦ - ١٩٩٠) وكذلك (٤١) مليار دولار للفترة (١٩٩١ - ٢٠٠٠) ، (هذا مع إهمال الاستثمارات المطلوبة فى المولدات غير التقليدية إذا كان بالامكان إقامتها) .

ويضاف إلى الاستثمارات السابقة ، الاستثمارات المطلوبة لنقل وتوزيع الطاقة الكهربائية التي تقدر بثلثي الاستثمارات المطلوبة للتوليد ، وعليه فإن الاستثمارات السابقة سوف ترتفع بنسبة ٦٦ ٪ كما يبين الجدول رقم (الاستثمار في التوليد إلى الاستثمار في الشبكات يبلغ ٢ : ١ في الدول النامية ولكن هذه النسبة تصل إلى ٣ : ٢ في الوطن العربي ، وذلك بسبب الحاجة إلى شبكات قومية وكهربة الريف) .

جدول رقم (١٢ - ٢)

الاستثمارات المطلوبة لقطاع الكهرباء في الوطن العربي عام ٢٠٠٠

الفترة	الاستطاعة الاضافية	الاستثمار المطلوب (مليار دولار)		
	(م . و)	توليد	شبكات	مجموع
١٩٨٤ - ١٩٨٥	١٠٠٠٠	٧ ٠	٥ , ٠	١٢
١٩٨٦ - ١٩٩٠	٢٣٠٠٠	١٥,٠٠	١٢,٠	٢٧
١٩٩١ - ٢٠٠٠	٦٠٠٠٠	٤١,٠٠	٢٧,٠٠	٦٨
المجموع ١٩٨٣ - ٢٠٠٠	٩٣٠٠٠	٦٣,٠٠	٤٤ ٠٠	١٠٧

يتضح من الجدول رقم (١٢ - ٢) أن الاستثمارات المطلوبة لقطاع الكهرباء في الوطن العربي حتى نهاية القرن ستكون في حدود (١٠٧) مليارات دولار وهو استثمار كبير . ولتقدير مدى ضخامة هذا الاستثمار يجب نسبته إلى تكوين رأس المال في الوطن العربي خلال الفترة نفسها ، وهذا ليس سهلاً ، ولكن بافتراض أن معدل النمو السنوي في الناتج القومي الإجمالي للوطن العربي للفترة (١٩٨٥ - ٢٠٠٠) هو ٨ ٪ بالأسعار الحقيقية ، وان تكوين رأس المال الثابت الإجمالي إلى الناتج القومي الإجمالي هو في حدود ٢٠ ٪ ، فإن الاستثمارات المطلوبة لقطاع الطاقة الكهربائية في الوطن العربي ستصل إلى ٦ ٪ من مجموع تكوين رأس المال الثابت الإجمالي للوطن العربي مع نهاية هذا القرن وهي نسبة كبيرة

— إن الفارق كبير جداً في مستويات استهلاك الفرد بين البلدان العربية ، وكذلك في تسعير الكهرباء الاّ أن جميع البلدان العربية مرت في السنوات الأخيرة بمعدلات نمو عالية جداً في الطلب على الطاقة الكهربائية زادت بمعدلها عن ثلاثة أضعاف المعدل العالمي .

— إن انخفاض التعريفة الكهربائية في معظم البلدان العربية أدى إلى الاسراف غير المبرر في

استعمال الكهرباء فيها ، مما يقتضى الحد من هذا الاستهلاك ليس فقط بسياسات تسعير واقعية ، بل أيضاً بأساليب للمحافظة على الطاقة مثل العزل الحرارى .

ـــ تعانى جميع البلدان العربية من اعتماد كبير على المستشارين والخبراء والمتعهدين الأجانب فى مشاريع الكهرباء وكذلك العمالة الأجنبية فى معظم البلدان العربية لإدارة هذه المشاريع . وتعانى كثير من البلدان العربية من ضعف الإدارات المحلية والحاجة إلى الاستعانة بإدارات أجنبية .

ـــ وبالتالى فإن هناك حاجة إلى تطوير الإدارات العربية لمشاريع ومؤسسات الطاقة الكهربائية وتدريب العمالة وتحسين مستويات التخطيط والصيانة . كذلك فإن هناك حاجة ماسة إلى تطوير آفاق وقدرات الفنيين العرب للتفاعل مع الأجهزة الحديثة التى تتحكم فى الأنظمة والمعدات الكهربائية الحديثة والقائمة على الالكترونات الميكروية .

ـــ إن الحاجة ملحة إلى تمويل وتنفيذ مشاريع الكهرباء لإيصالها إلى الغالبية من السكان الذين لا يزالون محرومين منها ، وخاصة فى السودان واليمنين والصومال وموريتانيا .

الفصل السادس

الغاز الطبيعى فى الوطن العربى

ـ البلدان المنتجة للغاز الطبيعى (غير المرافق)

ـ البلدان المنتجة للغاز المرافق (المصاحب) للنفط

ـ اقتصاديات صناعة الغاز الطبيعى فى الوطن العربى

ـ مجال استخراج وإنتاج الغاز الطبيعى

ـ مجالات التمييع والتسييل

ـ تكنولوجيا التحلية

ـ أساسيات مشروع التسييل

ـ أسلوب النقل بواسطة الناقلات

ـ أسلوب النقل بواسطة الأنابيب

ـ أهمية الأسلوبين فى الوطن العربى

ـ البدائل الإقتصادية المتاحة

ـ المسألة السعرية للغاز الطبيعى

ـ نموذج مقارن لتسعير الغاز المسيل وغاز البترول

ـ آفاق المسألة السعرية للغاز المسال

ـ التشريعات المؤثرة على استثمارات الغاز فى الوطن العربى

ـ استعمالات الغاز الطبيعى فى الوطن العربى

ـ صناعة التكرير

ـ توليد القدرة الكهربائية

ـ الاستعمالات الصناعية الأخرى

ـ الصناعات البتروكيماوية المعتمدة على الغاز الطبيعى

ـ ميزان الغاز الطبيعى فى الوطن العربى حتى سنة ٢٠٠٠

تحتل احتياطيات الغاز فى الوطن العربى مكانة مرموقه بين احتياطيات الغاز الطبيعى فى العالم بالرغم من انصراف عمليات التنقيب والبحث عن مكامن الغاز الطبيعى بشكل مباشر ، وتركيزها الكلى على النفط . وإذا كان من سبب لهذا الإبتعاد عن مكامن الغاز . فهو ضعف تسويقه على الأرض العربية وحداثة وسائل النقل والتسييل وتكلفتها المرتفعة بالإضافة إلى إنخفاض أسعار بيع الغاز ، حيث جعلت هذه أى جهد يبذل فى هذا الإتجاه ، جهداً غير إقتصادى

هذه العوامل وغيرها كان لها دورها فى إبقاء عمليات الإستثمار فى حدودها الضيقة ، ونتج عنها أن حافظت على نحو عفوى على مكامن الغاز الطبيعى من التبديد . كما كان للطبيعة إسهام لم يكن يقل أهمية عن سابقة ، وهو انخفاض نسبة الغاز المذاب مع النفط فى الحقول العربية بالمقارنة مع آبار الإنتاج العالمية . مما حافظ على كميات الغاز المرافق فى هذه المكامن – تقدر هذه النسبة بحوالى / ٥٥٠ / قدم مكعب للبرميل الواحد [1] . وهو معدل منخفض إذا ما قورن بمثيله فى الأمريكيتين حيث تتراوح هذه النسبة بين ٢٥٠٠ – ٣٠٠٠ قدم مكعب فى البرميل الواحد .

كما احتوت الأرض العربية بالإضافة إلى مكامن الغاز الطبيعى المستقلة ، مكامن أخرى متواضعة فوق النفط ، وهى مكامن القبعات الغازية ، وهذه المكامن متروكه بشكل عفوى لمرحلة ما بعد نفاذ النفط ، حيث يصبح استثمارها فى ذلك الحين عملاً إقتصادياً .

وإذا ما اعتبرنا الغاز توأم النفط فى توضعه ، فإن مصاحبته للنفط يصبح وضعاً أساسياً فى جميع

---

(١) بعض نماذج من نسب الغاز إلى النفط في بعض البلدان العربية :

نفط حدسى مسعود فى الجزائر	٢٥٠ قدم مكعب للبرميل الواحد
النفط الليبى	٦٠٠ قدم مكعب للبرميل الواحد
برقان – الكويت	٤٠٠ – ٥٤٠ قدم مكعب للبرميل الواحد
الرميلة – العراق	٦٠٠ قدم مكعب للبرميل الواحد
كركوك – العراق	٦٠٠٠ قدم مكعب للبرميل الواحد
شبية – السعودية	٧٥٠ قدم مكعب للبرميل
سوريا	٢٥٠ قدم مكعب للبرميل

المكامن التى تحوى على النفط أو تنتجه . غير أن هذا القول لا يصح على نحو عكسى ، وهو ما كان يعتقد سابقاً عن توفر النفط فى كل مكمن ينتشر منه الغاز ، فقد عبرت الإكتشافات عن توضع للغاز الطبيعى فى المكامن على نحو مستقل .

ومن هنا يمكن القول أن الأرض العربية تحوى نوعين من المكامن القابلة للإستثمار . مكامن للغاز الطبيعى غير المرافق فى كل من الجزائر ومصر والبحرين . ومكامن للغاز المرافق فى بلدان السعودية والكويت وليبيا والإمارات العربية المتحدة والعراق وقطر وسوريا . وإن كان توضع المكامن المستثمرة لم يمنع من احتواء أى من البلدان المشار إليها على كلا النوعين من هذه المكامن .

وتبقى ظروف البحث والتنقيب عن الغاز الطبيعى فى الوطن العربى وهى العامل الأهم فى تحديد بنية الإستثمار . كقرب أو بعد البلد المنتج من أسواق الإستهلاك ، أو ضعف البنية الصناعية للبلد أو اتساعها . . أو استعداد الدول المتقدمة على تقديم الوسائل التكنولوجية اللازمة لعملية التصدير . . . وغير ذلك ، وما لم تتوفر الشروط الموضوعية لعملية الإستثمار ، فإن الغاز الطبيعى كان على الدوام باق فى جوف الأرض بعيداً عن متناول يد الإنسان .

على أن هذا القول لا يمكن أخذه على إطلاقه ذلك أن مكامن النفط تنشر الغاز المنتج مع النفط على نحو قسرى ، بحيث لا يمكن إيقافه بالوسائل المعروفة . ومن هنا كان الحفاظ على الغاز المرافق للنفط فى هذه المكامن لا يكون إلا بتخفيض إنتاج النفط إلى الحد الذى يكتفى معه بتأمين دخول مقبولة لعملية التنمية . حفاظاً على النفط والغاز معاً من التبديد . إلى أن تحين ظروف عملية فنية وإقتصادية . تسمح بإستثمار الغاز المرافق من جهة . وتفيد من النفط على أفضل مما هو متاح الآن .

غير أن مثل هذا المطلب يبقى فى حدوده النظرية ، ولا مجال لإبرازه ضمن المعطيات السياسية الحالية . ذلك أن سوق الإستهلاك لدى الدول المتقدمة هى التى تملى شروط الإستثمار والإنتاج ، كما أن الإنتاج فى البلدان النفطية مبنى قطعاً على معادلته بالإستهلاك ولا خيار للأول فى ظروفها الحالية التحكم بمقدراتها . أو بتعبير آخر يمكن القول أن مصالح المستهلكين هى الأكثر رعاية ، ولا خيار للمنتجين فى فرض مصالحهم إلا ضمن هامش محدود على أن هذا العجز المؤقت فى فرض نمط إقتصادى للإنتاج ، لا يبرر قطعاً السكوت عن هذا الهدر فى الغاز الطبيعى وإن كان لا بد من البحث عن طرائق وأساليب تعيد لهذا الغاز أهميته الإقتصادية كالتوسع فى عمليات إعادة حقن الغاز الطبيعى سواء فى المكامن الجافة إذا ما انعدمت

فرص الإستفادة منه فى صيانة المكامن النفطية ، أو فى مكامن النفط صيانة لهذه المكامن وحفاظاً على نسب الضغط فيها ، أو إستعمال هذا الغاز فى المجالات الصناعية والتحويلية ، أو الإسهام بنقله إلى أماكن الإستهلاك البعيدة بعد تسييله . . . وغير ذلك . وهى جميعاً فرص متاحة لإستثمار هذا الغاز ، والحفاظ عليه بعيداً عن التبديد .

وإذا كانت البلدان العربية فى بداية مسيرتها الصناعية المحلية نحو الإستفادة من الغاز الطبيعى ، إلا أن عملاً قومياً عملاقاً ما يزال ينتظرها ، منعاً لمظاهر التبديد المحلية . كإقامة مشروع عربى لمدة شبكة خطوط تقوم بجمع الغاز المرافق من الجانب المشرقى العربى ونقله إلى المناطق المحيطة لتغذيتها بالغاز الطبيعى وتصدير الفائض إلى العالم الخارجى المتقدم عبر خطوط أنابيب تحت البحار وناقلات للغاز المسيل .

حيث سيسهم مثل هذا المشروع فى تطلع أمثل نحو الإحتياطيات المعروفة وغير المعروفة فى وطننا العربى ويساعد فى إعادة تقييمها على نحو أفضل ، على الرغم من أنها تشكل حتى الآن نسبة لا بأس بها فى الإحتياطيات العالمية المؤكدة وهى ١٥.٦ ٪ فى عام ١٩٧٩ والتى لم ينقص منها تكشف المزيد من الإحتياطيات فى العالم كسيبريا وألاسكا وجزر ماكنزى وتتوزع الإحتياطيات العربية للغاز الطبيعى الآن بين الجزائر التى تملك أغنى الإحتياطيات للغاز غير المرافق ، وبين السعودية التى تملك أيضاً أغنى احتياطيات للغاز المرافق ، وتأتى دولة قطر فى المرتبة الثالثة من حيث الأهمية حيث تحوز مكامنها على الغاز الطبيعى بنوعيه . وفى الجدول التالى (١٣ - ٢) تتبع لتطور الإحتياطيات العربية من عام ١٩٧٣ - ١٩٧٩ :

(١) أضحت هذه الإحتياطيات نسبة ١٦ ٪ بحلول عام ١٩٧٩ - أى ما يعادل ١١,٤ ترليون متر مكعب .

الجدول (١٣ - ٢)

الإحتياطى المؤكد من الغاز الطبيعى (نهاية السنة)

(بلايين الأمتار المكعبة)

الدولة	١٩٧٣	١٩٧٥	١٩٧٧	١٩٧٩
الإمارات العربية	٧٠٨	٦٥٢	٦٠٩	٥٨٠
البحرين	١١٣	١٥٦	٨٥	٢٥٥
الجزائر	٣٠٠٠	٣٥٦٩	٣٥٣٩	٣٧٣٨
السعودية	١٥٥٥	٣٠٢٥	٣٤٧٧	٢٦٤٠
سوريا	٢٠	٣٤	٨٨	٤٣
العراق	٦٣٢	٧٦٨	٧٩٣	٧٧٩
قطر	٢٢٧	٢١٣	١١٣٢	١٦٩٩
الكويت	١٠٣٤	١٠٠٨	٩٦٣	٨٧٨
ليبيا	٧٦٥	٧٤٥	٧٢٨	٦٨٠
مصر	١١٩	١١٣	٩١	٨٥
مجموع الإحتياطى (الأوابك)	٨١٦٤	١٠٢٨٣	١٠٥٠٤	١١٣٧٦
مجموع الإحتياطى (العالم)	٥٧٦٠٣	٦٣٢٣٢	٧١٣٣٩	٧٢٨٦٥
نسبة الأوابك إلى العالم	٪١٤,٢	٪١٦,٣	٪١٤,٧	٪١٥,٦

المصدر :

عبد المنعم السيد على ، دراسات فى إقتصاديات النفط العربى ، معهد البحوث والدراسات العربية ، جامعة

الجدول (١٤ - ٢)

الإحتياطى الموكد من الغاز الطبيعى فى نهاية العام

(ترليون أقدام مكعبة)

الدولة	١٩٧٣	١٩٧٥	١٩٧٧	١٩٧٩
الإمارات العربية	١٣.٥	٢١.٥	٢١.٥	٢٠.٥
البحرين	٤	٥.٥	٣	٩
الجزائر	١٠٥.٩	١٢.٦	١٢٥	١٣٢.٠
السعودية	٥٤.٩	١٠٦.٨	٨٧.٥	٩٣.٠
سوريا	٠.٧	١.٢	٣.١	١.٥
العراق	٢٢	٢٧.١	٢٨.٠	٢٧.٥
قطر	٨	٧.٥	٤٠	٦٠.٠
الكويت	٣٦.٥	٣٥.٦	٣٤	٣١.٠
ليبيا	٢٧	٢٦.٣	٢٥.٧	٢٤.٠
مصر	٤.٢	٤	٣.٢	٣.٠
مجموع الإحتياطى (أوابك)	٢٨٨.٢	٣٦٣	٣٧١	٤٠.١٠
مجموع الإحتياطى (العالم) (١)	٢٠٣٣.٤	٢٢٣٢.١	٢٥٢٩.٧	٢٥٧٣
نسبة أوابك إلى العالم	٪١٤.٢	٪١٦.٣	٪١٤.٧	١٥.٦

المصدر :

المرجع السابق :

(١) احتياطيات الغاز المرافق فى بلدان الأوابك بلغت فى عام ١٩٨٠ / ٧١٥٤ - أى حوالى ١٠ ٪ من احتياطيات الغاز المرافق فى العالم - المصدر دراسة أعدتها سيد غاز الفرنسية .

إنتاج الغاز الطبيعى :

يعتبر الغاز الطبيعى المصدر الثانى للطاقة المنتجة بعد النفط من حيث الأهمية فى الوطن العربى ومن هذا الإعتبار فقد عنيت البلدان العربية المنتجة قبل عقدين من الزمن بإنتاج الغاز المرافق المنتشر مع النفط ، غير أن هذا الإهتمام ما لبث أن شمل الغاز الطبيعى بنوعية المرافق وغيرالمرافق . ويقدر إنتاج الغاز الطبيعى فى الوطن العربى فى عام ١٩٧٨ بـ / ١٤٦ / مليار متر مكعب وتبلغ نسبة هذا الإنتاج إلى الإنتاج العالمى ٨.٦ ٪ ويمكن القول أن الجزائر تتصدر اليوم المجموعة العربية فى إنتاج الغاز المرافق ، بينما تتصدر السعودية البلدان العربية الأخرى إنتاج الغاز المرافق للنفط . وتنشط فى الجزائر عمليات النقل عبر الأنابيب إلى أوروبا الغربية ، وعمليات التسييل التى تنقل الغاز الطبيعى المسييل عبر ناقلات خاصة إلى كل من أمريكا واليابان وبعض بلدان أوروبا الغربية . بينما تنتشر عمليات التمييع بالنسبة للغاز المرافق فى معظم البلدان العربية المصدرة للنفط لإنتاج غاز البترول المسال .L. P. G يضاف إلى ذلك بعض عمليات التسييل الأخرى المحدودة التى تسهل من نقله عبر ناقلات الغاز المسييل . أما أوجه الإستعمال الأخرى للغاز المرافق فهى إستعمال أو حقن قسم من هذا الغاز فى مكامن النفط وحرق ما تبقى منه . وتقدر كميات الغاز المعاد حقنها بـ / ٩٠٠٠ / مليون متر مكعب تبلغ نسبتها ٦ ٪ لمجموع الغاز المنتج أما الإستعمالات الأخرى فتبلغ / ٦٠ / مليار متر مكعب وما يتبقى من الغاز المرافق يحرق فى الجو وتقدر كميته بـ / ٧٦ / مليار متر مكعب وتبلغ نسبته لإجمالى الغاز المنتج ٥٢ ٪ عام ١٩٧٨ .

مما لا شك فيه أن الغاز الطبيعى المنتج فى الوطن العربى ، شأنه فى ذلك شأن النفط كان ينتظر دوماً تطور التكنولوجيا المستخدمة فى عمليات إستخراجه ونقله وتسويقه لدى البلدان الصناعية المتقدمة ، وما لم تكن تبد هذه الأخيرة عناية فى إستخراجه ونقله وتسويقه ، فإن هذه الثروة الغازية كانت تبقى مخزونة فى الطبيعة ، أو مبددة على النحو الذى تحرق به الآن . وفى الوطن العربى يسود الإعتقاد فى هذه الأيام ، بضرورة إبقائه مخزوناً فى الطبيعة - أى فى المكامن - لمصلحة الأجيال المقبلة ، بعد أن أقبلت آبار النفط على النضوب فإذا ما استنفدت احتياطيات النفط ، فإن الغاز الطبيعى لا بد وإن يصبح حينئذ الثروة القادرة على الحلول محل النفط كبديل طاقى ، يمكن هذه الأجيال من مواصلة مسيرتها الحضارية . غير أن هذا الإعتقاد على الرغم من أهميته بالنسبة للغاز غير المرافق ، فإن قسماً كبيراً من الغاز المرافق ما يزال بعيداً عن إمكانية السيطرة عليه ، ويبدد حكماً فى الهواء الإنتشاره مع النفط وصعوبة وقف هذا الانتشار ، بسبب تخلف وسائل وأساليب الإستثمار الحالية .

وتحرص الشعوب المتقدمة على حماية ثرواتها واستخدامها الإستخدام الأمثل مما يدفعها إلى تبنى

الوسائل والأساليب المتطورة للحفاظ على الغاز المرافق من التبديد ، حتى أن بعضاً منها منع مثل هذا التبديد بحكم القانون ، معتبراً عملية التبديد جريمة لا تغتفر بحق الأجيال المقبلة . وتتضافر الجهود اليوم للإستفادة من الغاز المرافق فى حقول إنتاج النفط نفسها ، عن طريق إستخدامه فى مجال توليد الطاقة اللازمة لعمليات إستخراج النفط ، أو عن طريق توطين بعض الصناعات قريباً من أماكن الغاز المرافق : كصناعات الجير والأسمنت والطوب والزجاج والصلب ، أو فى إقامة مجمعات للصناعات البتروكيميائية كمحاولة للإستفادة من الغاز ومنع تبديده فى الهواء .

– كما تبذل محاولات لإعادة حقن هذا الغاز إلى الآبار ثانية ، حفاظاً على مستوى الضغط المطلوب فى هذه الآبار ، وعلى إستمرار إنتاج النفط عند هبوط معدلات الإنتاج فيها عن الحد المطلوب . أو عند الحاجة لزيادة هذه المعدلات فى وسائل الإنتاج الحالية وثمة محاولة أخرى يوصى بها عادة وهى الحفاظ على الغاز في مكامنه الطبيعية ، حتى تحين الفرص المناسبة لإستثماره مستقبلاً . ويبقى مثل هذا الإجراء بمثابة إجراء مؤقت تمليه الضرورات الإقتصادية .

– وتقوم محاولات أخرى لتطوير شبكات الأنابيب الناقلة للغاز ، لتسهم أيضاً فى نقل الغاز المرافق إلى الأماكن التى يمكن أن تعتمد عليه فى مصادر طاقتها كالمناطق الصناعية وأماكن الإستقطاب الصناعى . وإيصاله إلى أماكن الإستهلاك المنزلى والتجارى عن طريق ربط هذه الأماكن بشبكات التجمع والنقل والتوزيع

– وعند تعذر الإستفادة من مجمل الكميات المنتجة محلياً تتبع حينئذ أساليب لنقل هذا الغاز بعد تبريده إلى درجة – ١٦٥ مئوية تحت الصفر وتحت الضغط الجوى العادى إلى مناطق الإستهلاك العالمية . وإستناداً لهذه الطريقة أصبح فى الإمكان نقل كميات لا بأس بها من الغاز الطبيعى عبر البحار . وهذا ما سعت إليه البلدان الصناعية المتقدمة من خلال تشجيعها لهذا الأسلوب عن طريق مساعدة البلدان المنتجة للغاز ، وإمدادها بالتكنولوجيا اللازمة لها سواء فى مجال التسييل أو التخزين أو النقل . ويلاحظ فى هذا المجال تطور حادث فى الآونة الأخيرة بعد أن اجتازت عمليات النقل البحرية بواسطة ناقلات الغاز مرحلة التجارب .

وفى الوطن العربى لا بد من القول بأن مظاهر التبديد هى السائدة فى إستهلاك الطاقة بصفة عامة وفى الغاز المرافق بصفة خاصة فبعد أن أضحت معدلات إستهلاك النفط فى تزايد مستمر ، يأتى الغاز المرافق ليرسم لنا اليوم صورة أدق عن مظاهر التبديد هذه ، حين تبدى البلدان المنتجة لهذا الغاز عجزها عن إستثماره كلياً ، ويستمر حرقه بنسبة كبيرة من خلال الشعلات المتناثرة ، ليشير من بعد إلى عجز هذه البلدان عن الهيمنة كلياً على مقدرات هذه الثروة ، أو إتخاذ إجراء أو تبنى أساليب للإستفادة منه ومنع إنتشار وتلويثه للبيئة . وهو

ما تقوم به الدول المتقدمة حرصاً منها على حماية إجواءها من التلوث . هذا التلوث الذى يشكل خطراً على مظاهر الحياة فى أماكن الإستقرار .

ولعل تتبع مظاهر التبديد للغاز المرافق فى الوطن العربى يكشف لنا ضخامة الكميات المحروقة فى كل عام

وهى كميات إذا ما تتبعنا نسب تزايد ها فى كل عام كبيرة وكبيرة جداً إذا ما قورنت بنسب التبديد لدى البلدان المتقدمة ، حيث تبلغ هذه النسبة فى الولايات المتحدة الأمريكية ٢ ٪ وفى الإتحاد السوفييتى سابقاً لا تتجاوز ٥ ٪ بينما ترتفع لدى البلدان العربية المنتجة للنفط إلى أكثر من ٦٧ ٪ كمعدل وسطى فى معظم سنى الإنتاج .

مما لا شك فيه أن هذا التبديد يبرز لنا حقيقة مرة طالما عانت إقتصاديات الوطن العربى . وهى أن العناية بالصناعة الإستخراجية للنفط والغاز وغيرها من مصادر الثروة ، كانت لها الموضع الأول فى إقتصاديات الإستثمار . بينما على العكس من ذلك كانت إقتصاديات التحويل والتصنيع دوما تأتى فى مراتب دون ذلك

ولعله من المؤسف حقاً ألا نجد إلا القليل من البلدان التى تنص فى عقود استثمار النفط مع شركات التنقيب والإنتاج على شروط إستثمار الغاز المرافق بدلاً من تبديده - كما هو الحال فى العقود التى تبرمها جمهورية مصر العربية والتى تضمنها بعض النصوص التى تلزم الشركات المنقبة والمنتجة لإتخاذ كل الإحتياطيات اللازمة وفقاً لأفضل الطرق المتبعة واضمنها لمنع ضياع (١) البترول والغاز بأية كيفية خلال عمليات التنقيب والإنتاج والتخزين .

أما باقى البلدان العربية الأخرى ، حيث ما تزال الشركات الإحتكارية النفطية ممسكة بتلابيب قسم من صناعة النفط الإستخراجية . يبدد الغاز المرافق دون أن تنص فى عقودها مع هذه الشركات على إستثماره - كما سنرى ذلك فى تجربة الإنتاج فى الكويت - حيث كثيراً ما نرى هذه الشركات تحجم عن توظيف الإستثمارات فى المجال بحجة تضاربها مع مصالحها التى ترى فيها بالدرجة الأولى إستثمار النفط لا الغاز . غير أن ما تخفيه حقيقة هو خشيتها من أن يكون المستفيد الوحيد من هذا الإستثمار هو البلدان العربية ، نظراً للصعوبات التى ترافق عمليات النقل إلى خارج هذه البلدان . بعد أن بدا النقص واضحاً فى مصادر إمداد

---

(١) معنى كلمة ضياع هنا تضمنها فضلاً عن مدلولها اللغوى المتعارف عليه ، الخسارة الإقتصادية والضرر الذى يلحق بالبترول سواء تحت سطح الأرض أو فوقه ، وكذلك الخسارة المترتبة على زيادة كميات الإنتاج عن إمكانيات النقل والتخزين .

جدول رقم (١٥ – ٢)

إنتاج وإستكمال الغاز الطبيعى في البلدان العربية الأعضاء فى إوابك

مقارناً بإنتاج العالم (١٩٧٠ – ١٩٧٨) (ملايين الامتار المكعبة)

السنة / أوجة الاستعمال	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٨٧
مجموع إنتاج أوابك	٩٨٤١١	٩٥٧٧٨	١٠٦٣٤٠	١٢٥٦٧٩	١٢٢٧٦٧	١١٤٤٧٥	١٣٣٥١٤	١٤٣٨٤٧	١٤٦٢٩٤
معاد حقنة ومستعمل	٣٩٨٧٧	٣١٢٦٠	٣٢٢٣٢	٣٥٩٨٨	٣٩٩٤٧٠	٤٤٦٥١	٥٠٨٣٠	٦٣٢٧٧	٧٠٥٣٨
محرق	٥٨٥٣٤	٦٤٥١٨	٧٤٢٠٨	٨٩٦٩١	٨٣٢٩٨٧٦	٦٩٨٦٠	٨٢٦٨٤	٨٠٥٧٠	٧٥٧٥٧
نسبة المحروق إلى الانتاج	٪٧٦,٨	٪٧٦,٤	٪٦٩,٨	٪٧١,٣	٪٧,٨	٪٦١	٪٦١,٩	٪٥٦	٪٥٢
مجموع الانتاج العالمى	١١٦٣٩٩٤	١٢٤٠٥٩٤	١٣٠٩٦٠٢	١٣٩٠١٩٨	١٤٦٢٦٩١	١٤٢٠١٦٩	١٥٤٧٨٧٥	١٥٢٥٠٠٠	١٥٢٣٠٠٠
نسبة أوابك إلى مجموع الانتاج	٪٧,١	٪٧,٧	٪٨,١	٪٩,٠	٪٨,٣	٪٨,١	٪٨٦	٪٩,٤	٪٩,٦

المصدر : مرجع سابق

الطاقة التقليدية كالنفط فى أسواق الدول الصناعية الكبيرة كأوروبا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية حيث دعاها هذا النقص إلى تطوير تكنولوجيا إستخراج وتحويل ونقل وتخزين الغاز المرافق وغير المرافق ولعل إستثمارات اليابان فى مناطق الخليج العربى خير مثال على هذا التحول الجديد . وهو ما دفع الغاز الطبيعى إلى منافسة أنواع مصادر الطاقة الأخرى ، لتدنى أسعاره ومزاياه العديده فى الإحتراق . بالرغم من إرتفاع تكلفتى الإسالة والنقل إلى الدول المستهلكة .

مما لا شك فيه أن إستمرار تبديد الغاز الطبيعى عن طريق حرقه ، بشكل تبديد بالنسبة لموارد الطاقة الأخرى . هذه الموارد التى أصبح النقص فيها أمراً واقعاً لا مفر منه ، ويهدد المستقبل الصناعى العالمى . أما بالنسبة للوطن العربى فإن هدر هذه الثروة المبددة بشكل ثروة قومية لا مجال للتغاضى عنها أو السكوت ، لما يمكن لها أن تسهم فى كثير من المجالات الصناعية وفى دفع عجلة النمو فى كثير من البلدان العربية . وإذا كانت بعض هذه البلدان قد ادركت مثل هذه الحقيقة وأخذت تقيم معامل للتمييع لإنتاج غاز البترول المسال ، غيرأن فرصاً أخرى ما تزال فى حكم الضياع بسبب حرق الغاز المتبقى وهى قادرة اليوم على إمداد المدن العربية بالوقود النظيف وتوفير قدر أكبر من النفط وغاز البترول المسال الذى يسهل نقله بعد إستخلاصه إلى الأسواق العالمية حيث يمكن لهذا البديل أن يحقق وفورات تقدر بمليارات الدولارات فى كل عام . بالإضافة إلى حماية الإنسان العربى من مظاهر التلوث المعروفة ، وتوفير توظيف الإستثمارات فى محاولات التوقى منها .

وخير مثال على ذلك تجربة ليبيا الذى نص فى تعاقده مع شركة اسولا إسالة الغاز المرافق وتسويقه فى إيطاليا وأسبانيا . والذى أجبر بموجبه الشركات المنتجة للنفط لديه على تسييل ما قدره / ٣٤٥ / مليون قدم مكعب من الغاز المرافق يومياً . وتقوم هذه الأخيرة بإقامة معامل التسييل اللازمة وتصدر الغاز المسييل منذ عام ١٩٦٩

وفى أيامنا هذه ، وبعد أن استطاع التطور التكنولوجى العالمى أن يوفر كل المقومات الضرورية لإستثمار الغازالمرافق مهما كانت الكمية المنتجة ، نجد أنه قد أضحى لزاماً على البلدان العربية المنتجة للنفط . إيقاف تبديد هذه الثروة المهدورة عن طريق إتخاذ كل الوسائل التى تراها ضرورية كأن تقوم بـ :

١ - تغطية الأرض العربية بشبكات نقل الغاز التى يمكن أن تؤمن حاجات المستهلكين وحاجات مراكز الإستقطاب الصناعى ، وإن تمد المناطق المجاورة بالفائض من هذا الغاز

٢ - تطوير الصناعات المتعددة التى تعتمد على الغاز الطبيعى كمصدر رئيسى فى تشغيلها أو إمدادها بالمواد الأولية اللازمة

٣ - تطوير الصناعات البتروكيماوية التى تعتمد على الغاز الطبيعى فى مواردها الأولية والوسيطه وفى منتجاتها النهائية .

٤ - زيادة كميات الغاز المعاد حقنها إلى الطبقات الحاوية على النفط ، بنسب أكبر مما هو معمول بها فى الوقت الحاضر ، حفاظاً على الغاز الفائض من التبديد ، وزيادة فى ضغط الطبقة الحاوية على النفط . إذ أن معدلات الحقن فى عام ١٩٧٨ تشير إلى تدن ملحوظ فى مقادير الكميات المعاد حقنها ، حيث توضح الأرقام الكمية للغاز المحقون إلى أنها لم تتجاوز / ٨٨٧٩ / مليون متر مكعب . فى حين بلغت هذه الأرقام / ١١٠٨٣ / مليون متر مكعب فى العام ١٩٧٧ .

٥ - تطوير صناعات التسييل والنقل عبر البحار إلى مناطق الإستهلاك البعيدة . وإستخدام كلا الإسلوبين فى زيادة الكميات المنقولة سواء عن طريق الأنابيب أو ناقلات الغاز المسييل .

وتبقى معالم هذه الصناعة فى حدود الطموح فى تطويرها ، ما لم تبد فى الأفق إجراءات عملية لتطويرها وإن كانت بعض البلدان العربية جادة فى إغتنام جميع الفرص لوضع الغاز الطبيعى موضع الإستثمار . حتى أن بعضاً منها ينص صراحة فى خططه الإستثمارية على الإستفادة من مجمل الكميات المنتجة من آباره . وهو ما سنعرضه من خلال تتبعنا لمظاهر تطوير الصناعة الغازية فى البلدان العربية . متوخين تقسيمها تبعاً للإنتاج الرئيسى فيها إلى بلدان منتجه للغاز الطبيعى الحر (غير المرافق) والبلدان المنتجة للغاز المرافق (المصاحب) للنفط :

البلدان المنتجة للغاز الطبيعى (غير المرافق) :

ويتوزع إنتاج هذا النوع من الغاز بين بلدان ثلاثة هى : الجزائر ومصر والبحرين . وتعتبر تجاربها فى إنتاج وإستعمال وتسييل الغاز من أغنى التجارب بين مثيلاتها من البلدان العربية الأخرى . حتى أن الجزائر تتجاوز فى ثراء تجربتها تجارب العالم النامى المنتج للغاز ، وما نعرضه فيما يلى يلقى ضوءاً على تجربة هذه البلدان من خلال المعطيات المتوفرة عن كل منها :

أ - الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية :

تدل التحريات التى أجريت فى الجزائر ، على اكتشاف الغاز الطبيعى ، ليس فقط فى الرسوبيات الأولية ، ولكن كذلك في التكوينات الجيولوجية الثانوية ، وهى التى يمكن أن تحتوى على البترول والغاز الطبيعى . وتركزت التحريات منذ ذلك الحين فى تكوينات - الديفونيات من جبل برقة .

أما النتائج التى أسفرت عنها ، فتشير إلى أن الجزائر تعتبر اليوم من أغنى دول الوطن العربى

بالغاز الطبيعي ، إذ يقدر إحتياطي الغاز فيها بنحو / ٣٧٣٨ / بليون متر مكعب في عام ١٩٧٩ ، وتقدر نسبته بـ ٣٤ ٪ بالنسبة للإحتياطي الغازي العربي ، بينما لا تتجاوز هذه النسبة ٥ ٪ بالنسبة للإحتياطي العالمي . وعلى الرغم من تدني إحتياطي الجزائر بالنسبة للإحتياطي العالمي إلا أنها تتصدر دول العالم في الإنتاج ، فقد أبرمت عقوداً تنص على تسليم ما مجموعه / ٩٠٠ / مليار متر مكعب حتى غاية سنة ٢٠٠٠ وتبلغ طاقة الإنتاج السنوية في نهاية عام ١٩٨٢ بـ / ٤٣ / بليون متر مكعب ، يوزع هذا الإنتاج على دول شتى عن طريق التصدير بواسطة شبكات أنابيب ناقلة للغاز عبر البحار ، أو بواسطة عمليات الإسالة التي تتم في وحدات خاصة تقوم بتصغير حجمه بأقل من / ٦٠٠ / مرة عن حجمه الطبيعي ، ليسهل نقله عبر ناقلات الغاز المسيل إلى كل من اليابان وانجلترا والولايات المتحدة وبلدان أخرى .

وتعود إكتشافات الغاز الطبيعي إلى شهر تشرين الثاني من عام ١٩٥٦ عندما اكتشفت الشركة الوطنية للبحث عن البترول والغاز الطبيعي ، احتياطيات للغاز الطبيعي في أحد الحقول وعلى مقربة من المكان المسمى حاسي رمل في طبقة الترياسي والأوردوفيك العلوي . واعتبر هذا الحقل منذ ذلك الحين من أكبر حقول العالم ، إذ بلغ إحتياطيه لوحده (٢٠٠٠ / بليون متر مكعب . ويتميز الغاز في هذا الحقل بسهولة إستخراجه إذ أنه يحوي على طبقتين منتجتين للغاز ، ويبلغ ضغط الغاز في بئر الإنتاج لكل منهما ٣٠٥ . ٣١٤ للسم ^{3} الواحد . ويخرج الغاز من البئر بضغط (١٥٠) للسم ^{3} . واشتملت الحفريات في تلك الفترة على تسع آبار مجهزة للإنتاج ، بلغ الانتاج اليومي للبئر الواحد حوالي ١.٦٠٠ مليون متر مكعب من الغاز .

أما الإستثمار في ذلك الحين فقد اقتصر على عزل الجازولين (البنزين الطبيعي) من الغاز . بحيث بلغت الطاقة الإنتاجية لمعمل التمييع (٤) ملايين متر مكعب من الغاز في اليوم . يستخلص منها الجازولين ويخزن في خمسة عشر خزاناً مجهزة لحفظ الجازولين تبلغ السعة التخزينية لكل منها / ٢٥٠٠ / متر مكعب من الجازولين . أما الغاز المنتج فقد بقي يبدد بسبب صعوبة نقله إلى الأسواق العالمية .

واستمرت هذه الصعوبات حتى أواخر الستينات ، عندما تم نقل أول شحنة للغاز إلى أوروبا الغربية وقامت بإيصالها من الجزائر إلى الموانيء الإنجليزية حينذاك إحدى ناقلات الغاز الحديثة .

والغاز الطبيعي المنتج في الجزائر ، ليس من النوع غير المرافق وحده ، وإنما ينتج الغاز الطبيعي بنوعية المرافق وغير المرافق ، فآبار النفط بدأت تسهم أيضاً في رفع نسبة الغاز المستخرج منذ أن تدفق النفط . وتقدر نسبة الغاز الطبيعي المرافق إلى النفط بحوالي (١٧٠) متر مكعب لكل طن من النفط الخام المستخرج أي أن إستخراج (١٢) مليون طن من النفط من حقل حاسي مسعود سنوياً كان يؤدي إلى إستخراج (٢)

مليار متر مكعب من الغاز الطبيعى المرافق سنوياً . غير أن الغاز المرافق المنتج شأنه شأن الغاز المرافق المنتج فى الجزائر ، كان يواجه المشكلة ذاتها وهى مشكلة النقل .

أما الفرص المتاحة أمام الغاز المرافق ، فكانت إستخدامه فى مجال الحقن إلى الآبار ثانية لزيادة الضغط فيها ، حيث أن الجزائر سبقت بلدان الوطن العربى فى مجال إعادة حقن الغاز على نطاق واسع ، وعملت على إستخراج النفط بواسطة عمليات الحقن نفسها . ويمكن القول أن نصف الكمية المستخرجة من النفط ، اعتمدت على عمليات حقن الغاز المرافق فى الحقول ثانية .

ولم تدم الصعوبات التى واجهت الجزائر طويلاً ، فقد تصدرت فى مطلع السبعينات بإنتاج وتوزيع الغاز إلى العالم فى المنطقة العربية ، وفى بلدان العالم المنتجة الأخرى ، كماأصبح تصدير الغاز يأتى فى مقدمة الثروات البترولية المصدرة فى الجزائر ، حيث وصل إنتاجه إلى / ٤٣.٧٠٧ / مليار متر مكعب عام ١٩٧٩ ومن ثم إلى ٤٣.٠٠٠ مليار متر مكعب عام ١٩٨٠ . والجدول التالى (١٦ - ٢) يوضح تطور إنتاج وإستعمال الغاز الطبيعى فى الجزائر .

حيث تتضح فيه النسبة الكبيرة التى لا يزال يشكلها الغاز المحروق على الرغم من الجهود المبذولة فى إستعمال هذا الغاز لغايات الإستهلاك المحلى أو التصدير أو إعادة الحقن فى المكامن .

تطور الصناعة الإستخراجية والتحولية فى الجزائر :

مع تزايد كميات الغاز المنتجة والمصدرة فى معظمها إلى بلدان العالم ، أخذت الحكومة الجزائرية تعنى أشد العناية بإقتناء أكثر الوسائل الحديثة في مجال الإستخراج والنقل والتسييل فأنشأت من أجل ذلك محطات التجميع ، وقامت بتمديد الأنابيب اللازمة لعمليات النقل ومحطات الضغط المناسبة لها ، كما أشادت معامل التسييل الغاز الطبيعى ، وأقامت مرافىء خاصة بناقلات الغاز المسيل . كما بدأت بتكوين مجمع ضخم للصناعات البتروكيماوية للإستفادة من بواقى الغاز المصدر . حتى أن الإستثمارات فى هذه المجالات بلغت نسبتها فى الدخل القومى أكثر من ٣٦ ٪ من مجموع الإستثمارات الموظفة فى الدخل القومى الجزائرى . وفيما يلى نورد أهم المجالات التى توزعت فيها هذه الإستثمارات .

(أ) الإستفادة من الغاز الطبيعى كثروة قومية :

لفتت إحتياطيات الغاز الطبيعى الكبيرة أنظار المسئولين فى الجزائر واتجهوا فى إستخراجهم للغاز وبيعه إتجاهاً وطنياً ، أسندوا من خلاله إلى شركتهم الوطنية (سوناطراك) الإشراف المباشر على عمليات الإستخراج والنقل . جاء ذلك بعد تعديلهم للإتفاق الجزائرى الفرنسى في ٢٩ تموز ١٩٦٥ ، وهو الذى أعاد إلى

جدول رقم (١٦ - ٢)

تطور إنتاج وإستعمال الغاز الطبيعي فى الجزائر

الوحدة : مليون متر مكعب

أوجه الإستعمال / السنة	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩
منتج	٨٧٣٤	٨٧٣٤	١٣٣٧٥	١٥٥٢٩	١٧٦٧٩	١٩٨٢٩	٢٠٩٥١	٢٠٦٣٩	٢٦٥٩٣	٣٢٥١٧	٤٣٧٠٧
ما أعيد حقنه	١٥٥٣	١٥٥٣	٢٠٠٢	١٨٧٧	٣١٨	٢٢٠٨	١٠٨٥٦	٢٢٠٨	٦٢٢٢	٦٤٠٠	٣٦١٧
مستعمل	٣٧٦٨	٣٧٦٨	٨٥٦٣	٥٠٢٧	٦٩٥٦	٥٦٢١	—	٨٢٧١	٨٦٣٤	١٣٨٧٨	٢٥٩٦٣
محروق	٣٤١٣	٣٤١٣	٢٨١٠	٨٦٢٥	١٠٤٥٥	١٢٠٠٠	١٠٠٩٥	١٠١٦٠	١١٧٣٧	١٢٢٣٩	١٠٠٢٦
نسبة المحروق			٪٢١	٪٥٥.٥	٪٥٩.١	٪٦٠.٥	٪٤٨.٢	٪٤٩.٢	٪٤٤.١	٪٣٨	٪٢٣

المصدر : مرجع سابق .

الغاز أهميته ودوره في إقتصاد الجزائر . واعتبر هذا الإجراء ثورياً في ذلك الحين ، ذلك أنه أتاح ولأول مرة لشركة وطنية إستثمار كامل عملية إستخراج الغاز تاركاً للشركات الأجنبية إدارة العمليات الصناعية فقط جاء في المادة ٣ من الفقرة رقم (١١) من الإتفاق المذكور : « أن الشركات مستغلة الإمتيازات ملزمة أن تبيع الجزائر - بسعر الحقول - الكميات التي تطلبها هذه الأخيرة من الغاز الطبيعي » وبذلك تكون الجزائر قد احتفظت بحقها في شراء كامل الغاز الطبيعي المستخرج مقابل إحتفاظ الشركات الأجنبية لنفسها بعائد رأس مالها المستثمر والذي يبلغ ١٢ ٪ من تكلفة الإستخراج .

(ب) تسييل ونقل الغاز :

أقامت الجزائر مشروعين رائدين في مجال تسييل الغاز ونقله ، أحدهما في منطقة ارزو قرب مدينة وهران والأخر في سكيكدة :

أما مشروع ارزو فهو من أضخم المشروعات العالمية ، وبتشغيله تم تدشين أول صناعة للتسييل في العالم حيث بدأ هذا التشغيل عام ١٩٦٤ معتمداً على طريقة Cascad Process وتصل طاقته الإنتاجية إلى ٢٤ مليار متر مكعب في السنة ، ويصدر القسم الأكبر من منتجاته إلى إنجلترا وفرنسا وإيطاليا وأسبانيا . ويعتبر مجمع التمييع في ارزو من أكبر المجمعات ، إذ أن طاقته الإنتاجية المخططة ستصبح ٤٢ مليار متر مكعب ، بعد أن يبدأ المعمل الثالث [1] بالتشغيل ، والذي تبلغ طاقته الإنتاجية لوحده ٩ مليار متر مكعب سنوياً ، حيث ستضاف طاقته إلى المعملتين الذين وضعا قيد الإستثمار في وقت سابق بطاقة ١٢ مليار متر مكعب لكل منهما .

وكذلك الحال بالنسبة لخطوط الأنابيب ، حيث يوجد الأن خطان لأنابيب الغاز من مكمن حاسي رمل إلى ارزو وطول كل منهما (٥٥٠) كم قطر الأول (٢٤) بوصة ، بينما قطر الثاني يصل إلى (٤٠) بوصة ، ويجرى العمل على مد خط ثالث بين حاسي رمل وارزو بقطر (٤٠) بوصة

- أما مركب التصنيع في سكيكدة :

فيمتد على مساحة ١٥٠٠ هكتار بين جبل موفاد وكثبان فيلفيلا الرطبة وتحده من الشرق سكيكدة التي تبعد عنه مسافة أربعة كيلومترات أما حده الشمالي فيقع على البحر مباشرة ومن الجنوب قرية حمروش حمودي . وتحتوى هذه المنطقة على :

---

(١) لإعطاء فكرة عن الأعباء المالية الى ستتطلبها هذه المشاريع الطموحة ، يجب أن نذكر أن تكلفة المعمل هي بحدود مليار دولار . ولا يشمل هذا المبلغ المرافق الأخرى : (كخط الأنابيب أو مرافىء التصدير ، أو بواخر نقل الغاز ، أو معاهد التدريب . . .

١ – وحدة النقل الشرقية .

٢ – مركب التمييـــــع .

أ – وحدة النقـل الشرقيـة :

وتحوى على أنبوب غاز حاسي رمل الذى يقوم بتزويد معمل تمييع الغاز فى سكيكدة . ويعود تاريخ بناء هذا الأنبوب إلى عام ١٩٦٨ ، حين قامت شركة سوفرغاز بإجراءات الدراسة والإشراف والمراقبة فى الفترة ١٩٦٧ – ١٩٦٨ . ومن ثم بدأت شركة سنام بروچيتى ببنائه فى الفترة ١٩٦٨ – ١٩٧١ ووضع قيد الإستثمار منذ عام ١٩٧١ .

خصائصه الغنيـــة :

يربط هـذا الأنبوب حقل حاسي الرمل بمعمـل التمييــع فى ســكيكدة بطول ٥٧٤ كم وقطـر ٤٠ بوصه (١٠١٦) مم ويقـوم بنقل (٥.٧) مليـار متـر مكعب فى فتـرة تمتد (٣٣٠) يومـاً ، دون الإستـعانة بمحطات الضخ . وإنما بفارق إنخفاض بين نقطة إنطلاق الأنبوب (٧١) بار ونهايته (٤٢) بار .

وتشـمل المرحلة الثانية نقـل (٩.٢) مليـار متر مـكعب فى العـام مع إضـافة محطتين للضـخ فى ولد جـلال وباريكا . أمـا المرحلة الثالثة فهى نقل (١٢.٧) مليار متر مكعب فى العـام مع إضـافة خمس محطـات للضخ .

ويتكون هذا الأنبـوب من (١٢) مـركـز للقطع مـوزعـة على طول الأنبـوب بتبـاعـد (٥٠) كم بين المركـز والآخر . بالإضافة إلى (٩) مراكز للتطهير وحماية مهبطية تغذيها (٥) مولدات بالنسبة للجنوب و (٦) مراكز تصفية للشمال .

أما الفروع المزودة فهى : بسكرة ، باتنة – سطيف – برج بوعريرج – بجاية – قسنطينة عنابة – سوق أهراس – قالمة – سكيكدة – باريكا – جيجل – عين مليلة . وهذه تقوم بتزويد مركب تصنيع الغاز فى سكيكدة والفروع فى الشرق الجزائري .

وقـد تم تطوير هـذا الأنبـوب بحيـث تصل طـاقتـه إلى (٨) مليـار متر مكعـب فى العـــام ، مـن خـلال مد أنبـوب قطره (٤٢) بوصـه فى عـام ١٩٨٠ مزود بمحطـات ضـخ خاصـة بـه .

أما خطة النقل السنوية فقد تطورت على النحو التالى :

عام ١٩٧٢	٢٥٣ مليون متر مكعب
عام ١٩٧٣	١٣٥٤ مليون متر مكعب
عام ١٩٧٤	١٩٣٩ مليون متر مكعب
عام ١٩٧٥	٣٢٤٠ مليون متر مكعب

٢ - مركب التمييع :

ومن أهدافه تطوير إنتاج صناعة الغاز ، وتحويل هذا الغاز إلى مصدر طاقى ، وتوفير المزيد منه فى الأسواق الخارجية ، لتحقيق دخول هامة ، تساعد الجزائر فى دعم خطة التنمية .

وكان من المتوقع أن يكون مركب ارزيو فى طليعة المنجزات العالمية فى ميدان الغاز الطبيعى السائل ، لكن هذا المركب بقى محدوداً فى إمكانياته . وهو ما دعى إلى بناء مركب آخر فى سكيكدة .

ويهدف هذا الأخيرإلى تمييع الغاز القادم من حاسى رمل وإستخراج الإيتان ومزيج البروبان والبوتان . ويعود تاريخ إنشاء هذا المركب إلى إتفاق للإنشاء تم بين الشركة المختلطة الجزائرية (سونالغاز) وبين (سونا طراك) وإيرا - بنسبة ٥٠ ٪ غير أن هذا الإتفاق ما لبث أن تحول إلى أشراف كامل من قبل سوناطراك فى عام ١٩٧١ . ويعتبر هذا المركب من أكبر وأحدث مركبات التمييع فى العالم . وإستغراق إنجازه من الفترة ١٩٦٥ حتى عام ١٩٧٢ كما بلغت تكاليف هذا المشروع (٩٠٠٠) مليون دينار جزائرى .

أما الهيكل الفنى فيشمل على ثلاثة خطوط للتمييع متطابقة ومتوازية ، تبلغ طاقة كل منها ١.٥ مليار متر مكعب - أى أن طاقتها الكلية (٤.٥) مليار متر مكعب فى العام الواحد . يغذيها مولد كهربائى مساعد يزود كامل المعمل بالطاقة الكهربائية ويعمل بالغاز المتبقى . بالإضافة إلى مجموعة أجهزة للتبريد وإنتاج الأزوت والهواء المضغوط وخزانين سعة كل منهما (٥٦,٠٠٠) م ٣ لتخزين الغاز الطبيعى ورصف عائم يسمح باستقبال ناقلتين سعة كل منها (٤٠,٠٠٠) متر مكعب ويعالج هذا المركب (٤.٥) مليار متر مكعب من الغاز الطبيعى وينتج :

- غاز طبيعى سائل بمقدار	(٣٧,٢٨١) حرة عام .
- بوتان وبروبان	(١٨٨,١٠٠) طن فى العام
- ايتان	(١٦١,٣٧٠) طن فى العام (يستخدم فى تزويد مركب البلاستيك)

وكان قد أضيف لمركب التمييع وحدة رابعة ، بدىء في إستثمارها عام ١٩٧٦ . وتمتد هذه الوحدة بمساحة قدرها (١٢) هكتار يزودها بالغاز انبوب يربط بين حاسي رمل وسكيكدة ، بالإضافة إلى مستودع للتخزين يتسع لـ (٥٦.٠٠٠) م ٣ من الغاز الطبيعي السائل . وتبلغ طاقتها الإنتاجية (٢.٥) مليار متر مكعب تنتج :

- غاز طبيعي سائل	١٤.٣٥٥ حرة / عام
- ايتان	٥٢.٨٠٠ طن / عام
غاز بترول سائل	٩٢.٠٠٠ طن / عام
وتستهلك من الغاز لاطبيعي	١.٦٠٧ مليار متر مكعب / عام

- بالإضافة إلى رصيف عائم لإستقبال الناقلات

كما أضيف أيضاً وحدتين خامسة وسادسة لتمييع الغاز في سكيكدة في عام ١٩٧٣ . وتزوداً من أنبوب للغاز يصل بين حاسي الرمل - سكيكدة ، بطاقة تمييع (١.٥) مليار متر مكعب لكل منهما وهاتان الوحدتان بدا إستثمارهما في عام ١٩٧٨ . كما بلغت طاقتها الإنتاجية (٣١٥) مليار حرة / عام من الغاز الطبيعي السائل و ٦٩٠ ١٢٩ طن / عام من الإيتان ، و ٢٢٦.٦٩٠ طن / عام من غاز البترول المسيل ويقدر إستهلاكهما من الغاز الطبيعي (٤.٠٦) مليار م ٣ / عام . ومن الإضافات الأخرى ، كانت وحدة غاز البترول المسيل . وتتغذى هذه الوحدة بالمادة الأولية من مركب تمييع الغاز ومن معمل التكرير في سكيكدة . أما التجهيزات التي تشملها فهي حوض لتبريد البروبان السائل سعة الواحد (١٢.٥٠٠) طن ووحدة لفصل البوتان عن البروبان طاقتها ٤٤ طن في الساعة ومن المتوقع أن يكون إنتاجها :

بوتان سائل	٤١٤٠٠٠ طن في العام
بروبان سائل	٤٥٩٠٠٠ طن في العام

وتقوم بتصريف هذه المنتجات ٣ مضخات مزدوجة الإستعمال بروبان / بوتان مبرد طاقة كل منها / ٤٧٠ / طن / ساعة . ومضختان أخرياتان إحداهما إحتياطية وتستخدم لتصريف البوتان بإتجاه مركز تعبئة القوارير في سكيكدة بطاقة قدرها (٣٠) طن / ساعة . ومضختان للبروبان إحداهما إحتياطية لتصريف (١٥) طن / ساعة بإتجاه مركز تعبئة القوارير .

(جـ) تصدير الغاز الطبيعى :

تنشيط عمليات تصدير الغاز الطبيعي من الجزائر إلى مختلف أنحاء العالم ، بحيث تغطى هذه العمليات قارات أوروبا وأمريكا واليابان . وتتبع فى ذلك أسلوبين فى النقل :

- النقل بواسطة الأنابيب
- النقل بواسطة ناقلات الغاز المسيل .

النقل بواسطة الأنابيب :

وتغطى وسيلة النقل هذه ، العمليات الجارية لنقل الغاز الطبيعي بين حاسى الرمل فى الجزائر وبين إيطاليا مارة عبر تونس ومضيق صقلية وجزيرة صقلية . ويبلغ طول هذا الخط فى الجزائر (٥٥٠) كم وفى تونس (٣٦٠) كم وفى صقلية (١٦٠) كم وتبلغ طاقته بحدود (١٣) مليار متر مكعب وتم تشغيله فى عام ١٩٨٢ . أما طاقات الخطوط المقترحة إقامتها بين أسبانيا والجزائر وربما فرنسا والجزائر ، فيفترض أن تمتص فوائض الغاز الطبيعي من جميع الحقول الجزائر .

النقل بواسطة السفن :

وفي هذا المجال تملك الجزائر الآن ثلاثة بواخر كنواة لإسطول لنقل الغاز الطبيعي حمولة كل منها (١٢٥) ألف متر مكعب من الغاز . كما تقوم ببناء (٧) بواخر أخرى فى الولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا ، يتوافق إنتهاء بناءها مع برامج تصدير الغاز المسيل . هذا بالإضافة إلى اسطول عالمى من ناقلات الغاز المسيل ، يقوم بنقل الغاز ضمن تعرفة للنقل تمتص كل هامش للربح فى صناعة الغاز . وتبلغ الكميات التى تم التعاقد علي نقلها بواسطة ناقلات الغاز المسيل عام ١٩٨٠ (٣١) مليار متر مكعب . وبلغت هذه الكمية في عام ١٩٨٥ (٥٧) مليار متر مكعب .

(د) الصناعات التحويلية للغاز الطبيعى :

تتصدر الجزائر الآن مجموعة البلدان العربية المنتجة للغاز الطبيعى ، فى إستخدام هذا الغاز فى المجالات التحويلية ، فبالإضافة إلى تطور الجزائر فى مجالات الإستخراج والنقل والتسييل ، أخذت تتقدم فى الآونة الأخيرة فى صناعة تعتبر اليوم من أكثر الصناعات تطوراً وهى الصناعات البتروكيماوية ولعل توفر عدد من العوامل الجغرافية والطبيعية المساعدة أسهم فى دفع الجزائر بهذا الإتجاه : كقربها من أوروبا مثلاً ، وقابليتها للإستفادة من الخبرات ، ووجود كميات هائلة من الغاز الطبيعى ، أضف إلى ذلك إهتمام المسؤولين فى زيادة المردود من إستثمار الثروات الطبيعية . وهذه جميعاً وفرت المناخ الملائم للإستفادة من الغاز الرخيص

المستخرج من الغاز المكثف ومن الغاز الطبيعي في صناعات قادرة على الصمود في وجه المنافسة العالمية وتتضافر اليوم مجمعات البتروكيمياء في تقديم ما تحتاجه الجزائر من المركبات الصنيعة مع تحقيق فائض لا بأس به للتصدير : كأسمدة الأمونياك والكحول الميثيلي وأسود الفحم والكاوتشوك الصناعي والبوتاديين . . وروعي في إنشاء هذه المجمعات تكلفتها الإقتصادية ومردودها على الدخل القومي وإمكانية تسويقها لتلبية الحاجات الداخلية وتصدير الفائض إلى الأسواق العالمية .

أما توزع هذه المجمعات فيتمركز حول مدينتين رئيسيتين الأولى هي أرزو والثانية هي سكيكدا :

جدول (١٧ - ٢)

توزيع التصدير إلى العالم الخارجي في عام ١٩٨٠

أسواق	الكمية الموزعة	مرفأ التصدير	فترة تشغيل معمل
أوروبا	١.٧	أرزو	٩٦٢ - ٩٦٤
أمريكا -أوروبا	٤	سكيكدا	٩٦٩ - ٩٧٣
أمريكا	١٠.٥	أرزو	٩٧٣ - ٩٧٨
أمريكا أوروبا	٤.٥	سكيكدا	٩٧٣ - ٩٨٠
أمريكا أوروبا	١٠.٥	أرزو	٩٧٧ - ٩٨٠

المصدر : مرجع سابق .

ا - مجمع أرزو :

ويحوى هذا المجمع على مصنع للأمونياك والسماد الأزوتي . أنشأته مجموعة فرنسية بالإتفاق مع شركة سوناطواك ، واعتبر إنشاؤه في عام ١٩٦٦ أول خطوة في إقامة الصناعة البتروكيماوية في الجزائر وينتج هذا المصنع منذ مطلع السبعين حوالي (١٠٠٠) طن من الأمونياك يومياً : يوزع نصفها لاستعمالها في نترات الأمونياك والبولين والنصف الآخر يباع في الأسواق على شكل أمونياك سائل .

اما الميثانول فقد تم إنتاجه لأول مرة للتصدير عام ١٩٧٤ ، وينتج أيضاً المطاط الذي بدأت منتجاته تغطي الحاجات المحلية . ومن المتوقع أن تقوم صناعة لعبوات الغاز تعتمد على الإيثان المستخرج من الغاز الطبيعي . وتتميز هذه العملية بكونها إقتصادية على اعتبار أن الإيثان من النواتج الثانوية للتمييع .

٢ - مجمع سكيكدا البتروكيميائي :

ويغطي مساحة قدرها (٤٨) هيكتار تمتد شرقي مركب الغاز الطبيعي السائل . ويقوم بإنتاج الإيثيلين والبولي إيثيلين والق . س . م إعتباراً من الإيثان الذي ينتجه معمل التمييع في سكيكدا . أما طاقة الإنتاج فهي :

– وحدة الإيثيلين	١٢٠,٠٠٠ طن في العام
– وحدة البولياتيلين	٤٨,٠٠٠ طن في العام
– وحدة الكلور	٣٦,٠٠٠ طن في العام
– وحدة كلوروبولفيل	٣٥,٠٠٠ طن في العام
– وحدة ق . س . م	٤٥,٠٠٠ طن في العام
– وحدة تحلية مياه البحر	١,٠٠٠ م^{3} في الساعة

وتبلغ طاقة التخزين في هذه الوحدات :

– إيثيلان	١٢,٠٠٠ طن
ـ إيثان	٥,٠٠٠ طن
ـ كلور الصودا	١٧,٠٠٠ طن
ـ كلوروالبوليفنيل	إنتاج شهر
ـ ملح	١٠,٠٠٠ طن
ـ ماء عذب	١٠,٠٠٠ م^{3}

مركب مواد البلاستيك في سكيكدا

(هـ) الإستعمالات الأخرى :

تقوم فى الجزائر ، محاولات جادة للإستفادة من الغاز الطبيعى محلياً . وتنشط هذه المحاولات لإمتصاص هذا الفائض الكبير فى حجمه من الغاز المنتج ، بعد أن تم إشباع طاقات التصدير . وتشرف على عمليات توزيع الغاز فى الجزائر شركة متخصصة ، تقوم بنقل الغاز وتوزيعه على القطاعات الصناعية والمنزلية والتجارية . وكانت أطوال شبكة النقل قد بلغت لديها حتى عام ١٩٦٨ .

حاسى رميلة – ارزو	٤٥٠ كم (٢٤) بوصه
ريلزان – الجزائر	٢٨٠ كم (١٦) بوصه
عين البيا – وهران	٤٠ كم (١٤) بوصه

وعلى الرغم من توسع خطوط النقل فإن الإستهلاك الداخلى كان ينمو ببطء شديد ، كما كانت المشروعات الصناعية التى تتمون بالغاز محدودة العدد بحيث لم تتجاوز (١٦) مشروعاً أما توزع الإستهلاك فكان على النحو التالى :

٤٢ ٪ محطات توليد كهرباء .

٤٢ ٪ القطاع الصناعى .

١٦ ٪ الإستهلاك فى القطاعات الأخرى .

وفى هذه الفترة لم تكن أى من المدن تتمون بالغاز عن طريق الشبكات ، كما اسهمت عوامل أخرى فى ثبات معدلات الإستهلاك لا بل تناقصها فى بعض الأحيان :

- كرحيل المستوطنين الأوربيين عام ١٩٦٨
- أو الإستهلاك التجارى المحدود .
- أو تمركز الورش الصناعية فى بعض المناطق .

غير أن مجىء الخطة الإستثمارية الثانية ١٩٦٩ – ١٩٧٩ غير من هذه المؤشرات . فقد تم إنشاء (٥٧) مركز تموين يقوم بتموين شبكة خطوط لنقل الغاز أطوالها (٢٧٠٠) كم لتغذية (٢٦٠٠٠٠) وحدة

سكنية و (٨٠) منشأة صناعية و (١٣) محطة كهرباء . مما دفع معدلات الإستهلاك إلى الإرتفاع بمعدل سبعة أضعاف وغير فى معدلات التوزع القطاعى .

٥٢ ٪ محطات توليد الكهرباء .

٣٢ ٪ الإستهلاك الصناعى .

١٦ ٪ القطاعات الأخرى .

وجاء هذا التغيير ، نتيجة الإعتماد فى خطط إستهلاك الطاقة على الغاز الطبيعى بدا ذلك واضحاً فى القطاع المحلى حين اتخذت الإجراءات التالية :

وضع سياسة تسعير غير مجحفة لتشجيع الإستهلاك .

– وضع خطة إعلامية لدعم الإعتماد على الغاز .

وضع شروط سهلة لإقتناء الأدوات التى تعتمد على الغاز .

– بيع الدولة لأدوات الغاز .

وكذلك الحال فى القطاع الصناعى : فقد تم الإعتماد فى معظم الحالات على الغاز الطبيعى كمصدر حرارى أو وسيط يتضح ذلك من الإستهلاك المتنامى فى هذا القطاع :

الإستهلاك	
٤٢٩٠	مصانع الأسمنت
٧٣١	مواد البناء الأخرى
١٢٠٠	مصانع الحديد والفولاذ
٣٣٤	مصانع الزجاج
٢٦٠	المصانع الميكانيكية
٤٥٠	سللوز
٢٠٠	النسيج
٥٥٠	مصانع الأغذية
١٥٨٥	مصانع مختلفة

أما محطات التوربين الغازية فقد استهلكت ما مجموعه (٧٥٠٠) ترمى لتوليد الكهرباء وتتوقع الجزائر تغير أنماط الإستهلاك فى المستقبل بحيث توزع نسب الإستهلاك على النحو التالى :

٪٩٩٠	٪٩٨٠	
٣٤	٥٥	محطات الطاقة الكهربائية
٥٤	٢٩	الصناعة
١٢	١٦	القطاع المحلى

والسبب فى إتجاهها هذا المنحى التقليل من إحراق الغاز لأغراض الطاقة والإستفادة منه صناعياً فى مجال المركبات البتروكيماوية .

٢ - جمهورية مصر العربية (١) :

(أ) الإحتياطى :

يقدر الإحتياطى من الغاز الثابت وجوده ب ٨٥ مليار متراً مكعباً أو ٣ تزليون قدم مكعب فى عام ١٩٧٩ . وتقدر نسبته للإحتياطى الغازى العربى ب ١ ٪ . واحتياطى الغاز عموما يتوضع فى دلتا النيل . حيث بلغ عدد الآبار التى تم حفرها فيها حتى عام ١٩٧٦ ١٨ بئرا تكشف الغاز فى ثلاث منها فقط . ويمكن إعتبار نسبة النجاح فى العثور على الغاز فى هذا الحوض ٦ : ١ وقد بلغ عدد الآبار التى تم حفرها فى الفترة ١٩٧٦ - ١٩٨٠ (٢٥) بئراً . أما توقعات تكشف الغاز فى هذه الآبار فتحدد فى أربعة منها فقط . وطبقاً لخطط الإستكشاف والتنقيب فى مصر فإن إحتياطى عام ١٩٨٥ كان ٩٥ مليار متر مكعب . أما الإنتاج المخطط فسيبلغ ما يقارب الـ ٩ ملايين متر مكعب ولمدة عشرين عاماً .

وتقوم حالياً مؤسسة البترول المصرية بالتعاقد مع الشركات الأجنبية للبحث والتنقيب عن الغاز الطبيعى وقد تعاقدت مؤخراً مع شركة كونتنتال الأميريكية وشركة أجيب الإيطالية على التنقيب عن الغاز فى منطقة دلتا النيل . وإذا ما عثرت هاتان الشركتان على الغاز فستأخذ ما نسبته ٥ . ٣٢ ٪ من إنتاج الغاز المكتشف .

(ب) الإنتاج :

يتوزع الإنتاج الحالى للغازالطبيعى فى حقول الغاز لجمهورية مصر العربية بين ثلاثة حقول رئيسية هى : حقل أبو ماض أبو الغراديق وحقل أبو قير .

(١) المصدر : مجلة البترول - العدد الأول فبراير - ١٩٧٨ - حليم مرقس يوسف .

ا - حقل أبو ماضى :

ويعتبر من أكبر الحقول فى جمهورية مصر العربية ، حيث يقدر الخبراء الجيولوجيون طاقتـه بحوالى ١٣٠ مليار متر مكعب . ويقع هذا الحقل فى الشمـال الشرقى للدلتا وتبلغ طاقته الإنتاجية اليومية ٣ ملايين متر مكعب من الغاز كحد أدنى . ويقــوم بنقل الغاز المنتـج خط أنابيب يربط بين الحقل وبين طلخـا والمحلة الكبرى وأماكن الإستهلاك الأخرى أما بالنسبة لإستهـلاك الغاز فى هـذه المناطـق فيقدر إستهـلاك معمل أسمدة طلخا ب ٤٠٠ ألف متر مكعـب يومياً ، ومن المتوقـع أن يرتفع إستهلاك هذا المعمل إلى ١.٧ مليون متر مكعب يوميـاً ، وكذلك الحـال فى إستهلاك شركتى المحـلة الكبرى للغـزل والنسيـج والصباغـة والذى يبلغ ٣٠٠ ألف متر مكعب فى اليـوم فى عام ١٩٧٦ ونصف مليون متر مكعب يومياً عام ١٩٧٨ .

أما المشاريع الحالية فى هذا الحقل ، فتنحصر في مد خط أنابيب بطول ٢٠ كم يربط مصنع السكر بشبكة أنابيب الغاز ، وبطاقة ٤٠٠ ألف متر مكعب فى اليوم ، وإنشاء محطة للكهرباء فى طلخا بكفاءة ١٨٠ ميجا واط وتستهلك مليون متر مكعب يومياً . وبعد إنتهاء هذه المشروعات يكون إنتاج الحقل بكامله قد استغل فى نهاية عام ١٩٨٠ .

٢ - حقل أبو الغراديق :

ويمتـد هـذا الحقل فى الصحراء الغربيـة على بعد ٢٩٠ كم من القاهرة . ويربط هـذا الحقل بمناطق الإسـتهلاك خط أنابيب يصـله بمنطقة دهشور مروراً بوحدة التنقية . كمـا ترتبط به منطقة حـلوان الصـناعية . ويبـلغ كـفـاءة هـذا الحقـل ٣ مليـون متر مكعب تكفى لإسـتـهـلاك هـذه المنطقة لمـدة عشـرين سـنة ويقوم بتغذية .

	ألف متر^3 ١٩٧٧	ألف متر^3 ١٩٧٩
الشركة القومية للإسمنت	٧٠	٢٥٠
شركة أسمنت حلوان	١٥٠	٦٥٠
شركة الحديد والصلب	٣٥٠	٩٠٠
شركة طرة للأسمنت	٦٥٠	٦٥٠

كما يقوم خط الأنابيب الممتد بين حلوان - السويس بإمداد الأسمدة بالغازات وبكمية ١٢٠ ألف متر مكعب فى اليوم ستزداد إلى ٤٠٠ ألف متر مكعب اليوم فى وقت لاحق . ومن المتوقع أن تقوم وحدة الفصل بإنتاج ٧٥ ألف طن من غاز البترول السائل .

أما المناطق السكنية فيتم إمدادها بالغاز ، وتتغذى منه مدن : حلوان - المعادى مدينة نصر - مصر الجديدة وهذا المشروع سيحقق وفراً مقداره ٤ ملايين جنيه سنوياً قابل للزيادة وسيمون بموجيه ١٠٠ - ٣٦٠ ألف مستهلك .

٣ - حقل أبو قير البحرى :

ويقع هذا الحقل على بعد ١٧ كم داخل البحر الأبيض المتوسط . وقد بدأ إنتاجه عام ١٩٧٨ . وتقدر الطاقة الإنتاجية لهذا الحقل ب ٣ ملايين متر مكعب يومياً ولمدة عشرين سنة . وسيغذى مصنع اليوريا فى أبو قير . ويقدر إستهلاكه بنحو ١.٢ مليون متر مكعبً يومياً . وأقيمت أكبر محطة حرارية للكهرباء فى أبو قير قدرتها ٦٠٠ ميجا واط تم إنشاءها على مرحلتين كل منهما ٣٠٠ ميجاواط . أما إستهلاك هذه المحطة فيقدر بحوالى ٢.٤ مليون متر مكعب يومياً من الغاز . وقد بدأت عملها فى أوائل عام ١٩٨١ ويقوم الآن بإمداد محطة دمنهور الكهربائية خط يصلها بأبو قير . كمحاولة لإستبدال المازوت الذى يحرق بالغاز . ومن المتوقع توصيل هذا الخط مستقبلاً بمحطة كفر الدوار الكهربائية لتشغيلها بالغاز أيضاً بدلاً من المازوت . وسيكون إستهلاكها حوالى مليون متر مكعب من الغاز .

(جـ) الإستهلاك :

مما لا شك فيه إن إمداد المناطق السكنية بالغاز كبديل عن غاز البوتان ، يحقق المزايا التالية :

١ - سهولة وصول المنتج إلى المستهلك . وضمان إستمراره وعدم التعرض إلى هزات تموينية .

٢ تخفيض الإستثمارات المطلوبة سنوياً لخدمة مستهلكى الغاز وتحسين الخدمة والتركيز على مناطق الإستهلاك الرئيسية .

٣ - زيادة الأمن والسلامة فى إستخدام الغاز بإعتباره أكثر أمناً للمواطنين .

٤ - توفير ما يوازى ٢٤٠ دولار سنوياً لكل مستهلك للغاز الطبيعى .

ومن المتوقع أن تحقق مصر عائدات مرتفعة إذا ما استغلت الحقول الثلاثة بكفاءة على اعتبار أن الإستهلاك ٣ مليون متر مكعب من الغاز يومياً من كل من هذه الحقول يعادل فى قيمته حرارية مليون طن من المازوت . يمكن الإستفادة من حصيلتها فى التصدير باعتبار أن قيمة مليون طن من المازوت المصدر

يعادل / ٣٣٥ / مليون دولار سنوياً . وهو الوفر المنتظر تحقيقه من هذه الحقول . كما أن الوفر الممكن تحقيقه من وحدة فصل الـ L . P. G. فى أبو الغراديق توفر ما قيمته ٧٥ مليون دولار . بالإضافة إلى العائد من إستعمال الغاز الطبيعى بدلا من الغاز الـ L. P. G فى المناطق السكنية حيث يعادل ٢٨ مليون دولار أى أن إجمالى العائد من الغاز الطبيعى فى الحقول الثلاثة سيبلغ ٤٣٨ مليون دولار . غير أن هذا العائد الإجمالى لابد من أن يحذف منه (١) :

١ – نصيب الشريك الأجنبى إن وجد .

٢ – مصاريف التشغيل والصيانة .

٣ – إهلاك رأس المال المستثمر .

أما وفورات هذا المشروع فهى على النحو التالى :

١ – توفير ٢٠٠ طن من غاز البوتو جاز فى منطقة دهشور .

٢ – إنتاج الأسمدة فى منطقة طلخا لتغطية إحتياجات مصر .

٣ – توصيل الغاز الطبيعى إلى المنازل ، وهو المشروع الذى سيغطى إحتياجات الإستهلاك المتنامى .

٤ – توسع إستخدامه فى صناعة الأسمنت .

٥ – تشغيل مجمع الحديد والصلب بالغاز الطبيعى بدلاً من فحم الكوك المستورد والمازوت .

٦ – تغطية الخطة الطموحة لإنتاج الكهرباء بإستعمال الغاز الطبيعى بدلاً من المازوت المنتج من مصافى التكرير والذى سيوفر للدولة الإستثمارات المطلوبة لهذه التوسعات .

٣ - دولة البحرين (٢) :

قبل خمسين سنة كان النفط مصدر الطاقة الوحيد فى البحرين . غير أن النفط ما لبث أن تناقص فى إنتاجه ، نتيجة لإنخفاض نسبة الغاز المذاب فيه وهو ما أدى إلى إنخفاض مستوى الضغط فى آبار الإنتاج وإلى إتخاذ إجراءات عاجلة للحفاظ على مستوى الضغط فى المكمن . وباكتشاف الغاز فى الجوراسى الأعلى من منطقة « العربى » عام ١٩٣٧ بدىء باستعماله فى عمليات الحقن داخل مكامن النفط للحفاظ على مستوى الضغط فى آبار إنتاج النفط . ومنذ عام ١٩٣٨ والغاز الطبيعى المنتج من هذا الحقل يستعمل لهذه الغاية كما

(١) حسب بأسعار عامى ١٩٧٦ – ١٩٧٧ .

(٢) ورقة بحث رقم ١٨ أوابك – شركة نفط البحرين الوطنية – الجزائر – عام ١٩٨٠

استعمل أيضاً فى عام ١٩٥٥ لتوليد القدرة الكهربائية وفى إمداد المصفاة بالطاقة اللازمة وغير ذلك من الإستعمالات .

وتلى هذا الإكتشاف اكتشاف هام آخر فى منطقة القحوف فى عام ١٩٤٨ غير أن الغاز الطبيعى المنتج فى تلك الفترة ، كان يعانى من صعوبات فى التسويق . وهذا ما دعى إلى عدم إستثماره فى ذلك الحين . ومع تطور الإستثمارات فى المشروعات الصناعية . أخذت البحرين تعنى بتطوير هذا الحقل . ومع بداية إستعمالات الغاز على نطاق واسع أصبح هذا الحقل يغذى معظم الصناعات كوقود طاقي . ومن المتوقع أن يكون الغاز الطبيعى المنتج المصدر الرئيسى لعدد من المشروعات البتروكيماوية فى البحرين . ويعتبر هذا الحقل الآن من أهم مصادر الطاقة لا فى البحرين وحدها وإنما على المستوى الإقليمى .

الإحتياطيات الجيولوجية :

يعود تشكل مكمن غاز القحوف إلى العصور الوسيطة والمتأخرة . ويبلغ عمق الطبقة فى هذا المكمن ٩٥٠٠ قدم . ويتألف من الصخور الدوليميتية والفحمية . ويعتبر الغاز المكتشف غنياً بالميتان إذ تعتبر نسبته فيه ٨٠ ٪ وتصل قيمته الحرارية إلى ٨٥٥ B.T.U.F T. كما أنه غنى أيضاً بغاز النتروجين ١١.٥ ٪ والكربون ديوكسيد ٦.٥ ٪ ويعتبر هذا الغاز من الغازات النظيفة نسبياً لإنخفاض نسبة كبريت الهيدروجين فيه .

- الإنتاج :

بلغ عدد الآبار التى تم حفرها حتى الآن ما يزيد عن عشرة آبار . وترتبط أربعة من هذه الآبار بوحدة للهدرجه . والآبار الباقية يتم هدرجتها بشكل مستقل . وتبلغ الطاقة الإسمية لوحدات الهدرجة ٦٦ مليون قدم مكعب في اليوم .

- النقل :

بعد هدرجة الغاز الطبيعى ، يتم تفريغه فى شبكة النقل التى تنقله إلى مركزين رئيسيين للتوزيع تحت ضغط ١٠٠٠ PSIG يتم تخفيضه إلى ٦٠٠ PSIG للائمته مع حالات الطلب ويغذى هذا الغاز ٩٥ ٪ من حاجة المصانع من الطاقة . ويستخدم فى عمليات الإمداد (نظام العلمنترى) لتأمين وصول الغاز فى الوقت المطلوب وتنظيم عملية التدفق وفق أحدث النظم .

- إستعمالات الغاز :

بدأت إستعمالات الغاز الأولى فى البحرين لتوليد الكهرباء وتلتها إستعمالاته فى معمل الألومنيوم وأخيراً

فى مصفاة البحرين كوقود . بالإضافة . إلى بعض المنشآت الصغيرة التى تستهلكه كوقود . وحتى عام ١٩٥٥ كان وقود الديزل يستعمل فى توليد الكهرباء . غير أنه بعد ذلك بدىء باستعمال الغاز بدلاً منه . وبقى حقل العربى حتى عام ١٩٧١ يلبى إحتياجات الغاز فى هذه المجالات إلى أن تم اكتشاف حقل القحوف . الذى أخذ يحل محله فى عملية الإمداد نهائياً فى عام ١٩٨٠ .

جدول رقم (١٨ - ٢)

الطلب على الغاز فى البحرين

مادة أولية	وقـود	عمليات الحقن	السنة
الإستهلاك			
–	٧٠	٣٠	١٩٨٠
١٨	٦٣	١٩	١٩٨٣
١٨	٦٦	١٦	١٩٨٥

ويعود تطور الطلب على الغاز إلى التوسعات المستمرة فى محطات توليد الكهرباء . وإلى الإستهلاك الكبير فى معمل الألومنيوم . إضافة إلى التوقعات المتفائلة فى إنشاء مجمعات البتروكيمياء لإستخلاص الأمونيا والميثانول وغيرها . وكما هو ملاحظ من الجدول السابق فإن ٣٠ ٪ من الغاز المنتج يعاد حقنه بينما تستخدم الـ ٧٠ ٪ الباقية كوقود لتغذية المشروعات الصناعية . غير أن خطط المستقبل تأخذ فى حسابها تغيير هذه النسب عند التوسع فى مشروعات البتروكيمياء وعند إبراز مشروع تسييل غاز البترول إلى حيز الوجود بعد الإنتهاء من دراسته إقتصادياً . وبعد تكشف إحتياطيات جديدة .

البلدان المنتجة للغاز المرافق (المصاحب) للنفط

لعله من المؤسف حقاً أن تتخلف تجارب البلدان المنتجة للغاز المرافق عن مثيلاتها المنتجة للغاز الحر . وإن تكون هذه البلدان فى بدايات إستثمارها لهذا الغاز . غير أن هذا التخلف لا يعنى بإطلاقه جملة البلدان المنتجة لهذا الغاز ، وإنما تتفاوت التجارب بشكل نسبى . وهو ما سنلقى عليها مزيداً من الضوء . سعياً للوصول إلى تجربة قومية فى الإستثمار :

ا - الكويت :

قدرت إحتياطيات الغاز الطبيعى فى دولة الكويت بـ ٣١ تريليون قدم مكعب فى عام ١٩٧٩ . ولا تتجاوز نسبة هذه الإحتياطيات إلى إحتياطيات الغاز فى الوطن العربى الـ ١١ ٪ وتأتى الكويت فى المرتبة الرابعة فى سلم إحتياطيات الغاز العربى أما إنتاج الغاز الطبيعى ، فهو فى مجمله غازاً مرافقاً للنفط . وترتبط الكميات المنتجة صعوداً وهبوطاً مع النفط المنتج من الحقول . ويتوزع إنتاج وإستهلاك الغاز وفق الجدول التالى(١) :

جدول (١٩ - ٢)

إنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي فى الكويت

الوحدة : بليون قدم مكعب

الفترة	مجموع الغاز المنتج	المستعمل فى المرافق والشركات	المستعمل فى عمليات حقن الغاز قن الغا	المستعمل فى المرافق العامةللدولة	مجموع الغاز المستعمل	نسبة المستعمل إلى المنتج
١٩٧١	٦٤٤	٩٥	٧٠	٦٣	٢٢٧	٪ ٣٥
١٩٧٢	٦٤٨	٩٥	٦٦	٨٦	٢٤٧	٪ ٣٨
١٩٧٣	٥٨١	١٠١	٧٩	٨٥	٢٦٥	٪ ٤٥
١٩٧٤	٤٦٧	٩٤	٦٣	٩٤	٢٥١	٪ ٥٤
١٩٧٥	٣٨١	٨٠	٤٢	١٠٤	٢٢٦	٪ ٥٩
١٩٧٦	٣٩٦	٩٠	٤٧	١٠٨	٢٤٥	٪ ٦٢
١٩٧٧	٣٦٣١	٩٢	٣٤	١١٩	٢٤٥	٪٦٨
١٩٧٨	٣٩٣	٨٥	٢٠	١٣٧	٢٤٢	٪٦٢
١٩٧٩	٤٦٠	١٣١	٣٠	١٧٣	٣٣٤	٪ ٧٣

المصدر : مرجع سابق .

(١) بنك الكويت المركزى - النشرة الإحصائية الفعلية - مارس - ١٩٧٦ .

ويلاحظ :

١ - تناقص كميات الغاز المنتجة الملحوظ خلال السنين الأخيرة نتيجة لتحديد معدلات إنتاج النفط .

٢ - توسع إستعمالات الغاز المرافق في مرافق الدولة والشركات ولدى القطاع الخاص وفي الصناعات البتروكيماوية التكريرية والكهربائية وتحلية المياه وإستخلاص غاز البترول المسال .

٣ - إستعمال الغاز الطبيعي لأغراض الحقن داخل الطبقات المنتجة للنفط .

٤ - تناقص كميات الغاز المحروق الملحوظ كنتيجة لتكثيف هذه الإستعمالات .

ويمكن القول أن الكويت يتبوأ المركز الثاني بعد ليبيا في إستثمار الغاز المرافق . وهذا يعود إلى إصرار الشركات الوطنية المنتجة للنفط فيه على إستثمار الغاز المرافق وعدم السماح بتبديده . ويمكن تبيان هذه المفارقة بين :

- شركة النفط الوطنية التي تملك الكويت نسبة ٦٠ ٪ منها ، والتي تستعمل الغاز المرافق المنتج بنسبة ٨٠ ٪ .

- وشركة الزيت العربية المحدودة وشركة الزيت الأمريكية اللتان تبددان الغاز المرافق بنسبة ٩٥ ٪ في الأولى وبنسبة ٨٤ ٪ في الثانية .

وكان هذا الإتجاه قد تبلور في إنشاء شركة كويتية للنفط والغاز والطاقة إحدى مهامها الأساسية تسييل الغاز المرافق لإنتاج غاز البترول المسال . وتقوم بتصدير هذا المنتج الأخير إلى كل من أمريكا واليابان ودول أوروبا وتصل الكميات المصدرة إلى ٣٩ مليون برميل في عام ١٩٧٩ من إنتاج بلغ ٤٦.٥ مليون برميل في نفس العام .

أما الصناعات الغازية القائمة في الكويت فهي :

١ - وحدات الغاز المسال من مكثفات الحقول التي تعتمد في إنتاجها على الغاز المرافق المنتج من الحقول المختلفة . وقد بدأت إنتاجها في عام ١٩٦١ بطاقة إنتاجية ٢٠٠٠ برميل يومياً .

٢ - تطويرات جديدة لهذه الوحدات بحيث بلغت طاقة إنتاج الغازات المسالة فيها ٩٠ ألف في اليوم .

٣ - مصنع ثالث للتسييل في منطقة الشعيبة في عام ١٩٧٩ بطاقة ١٧٢٥ مليون قدم مكعب في اليوم . حيث يتوقع أن يستهلك معظم الغاز المتبقي من الغاز المرافق .

٤ - ثلاثة مصانع للأمونيا بطاقة إنتاج ٦٦٠ ألف طن متري سنوياً وثلاثة مصانع أخرى لليوريا بطاقة

إنتـاج ٧٩٢ ألف طن سنوياً ومصنع لسلفات الأمونيوم و آخر لحامض الكبريت . وتستهلك هذه الصناعة ما مقداره ٩١ مليون قدم مكعب / يوم .

٥ – خطط قيد الدراسة لإنشاء مصنع للأسمدة وآخر للاثيلين والعطريات . بالإضافة إلى صناعات أخرى للأسمنت والألومنيوم والحديد والصلب ، تعتمد فى مصادر طاقتها على هذا الغاز .

٦ – تشغيل مصانع التكرير . وتبلغ كمية الغاز المستهلكة فى هذه الصناعة ١٨٧ مليون قدم مكعب فى اليوم تغذى ثلاثة مصافى طاقتها التكريرية ٥٩٤ ألف برميل يومياً .

٢ - دولة الإمارات العربية المتحدة :

وتتوزع إحتياطيات الغاز التى تحتويها مكامنها بين إمارتى دبى وأبو ظبى . حيث تقدر هذه الإحتياطيات فى الأولى بـ ١,٥٠٠ بليون قدم مكعب ، بينما تبلغ هذه الإحتياطيات فى الثانية ٧٠٨.٠ بليون قدم مكعب فى عام ١٩٧٩ .

والغـاز المنتج فى دولة الإمارلت عموماً هو من النوع المرافق للنفط . وينتج عن حقـول أربعـة رئيسية فى المنطقة البرية هى أبو حصا وباب وعصب وسهل ، أما الحقول الثانوية فهى أم شبقيف – زاكم – أبو البكوش – ميرز – البندق – أرزنة وقد بلغت طاقة هذه الحقول الإنتاجية فى عام ١٩٧٩ / ٥٠٧٣٣ مليون قدم مكعب :

(أ) بو حصا :

وتشتمل المرافق المقامة فيها على :

١ – وحدة التجميع .

وحدة ضغط الغاز .

٣ — مصنع فصل الغازات .

ويقوم هذا النظام على تجميع الغازات فى مكامن وسيطة بطاقة ١٥,٦٠٠ × ١٠ م ٣ يومياً ويعمل مصنع الغازات فى سلسلتين ويقوم بتكثيف الغاز الطبيعى السائل من الغازات المرافقة المضغوطة وتسليمه إلى وحدة أنابيب الغاز السائل لنقله إلى الروين . ويتوقع أن يكون الإنتاج اليومى ١٢,٦٠٠ م ٣ .

(ب) باب :

سيقوم مصنع معالجة الغاز فى باب على معالجة ما مقداره ٣,٣٠٠ × ١٠ متر مكعب يومياً من الغازات المرافقة ونقلها إلى منطقة الروين . وتشتمل مرافق هذا المصنع على :

١ - وحدة تجميع الغاز .

٢ - وحدة الغاز المضغوط .

٣ - وحدة عزل أسيد الغاز .

٤ - مصنع فصل الغاز .

(جـ) عصب / سهل :

ويقوم مصنع المعالجة بمعالجة ٣,٨٠ × ١٠ (٣ يومياً من عصب و ٢٩٠ × ١٠ م ٣ من سهل يومياً . ويبلغ الإنتاج اليومي ١٣٠٠٠ م ٣ يومياً . ينقل بالأنابيب إلى منطقة الروين . أما في الروين نفسها فيقوم :

١ - مصنع لمعالجة وفصل الغازات .

٢ - وحدة تخزين المنتجات .

٣ - محطة التحميـــل .

صناعة التسييل في دولة الإمارات :

تقوم شركة أبو ظبي لتسييل الغاز المحدوده (ادجاز) ، بتشغيل مصنع تسييل الغاز الذى تملكه في جزيرة داس ، والذى يقوم بتسييل الغاز المصاحب الذى ينتج من حقول أم الشيف وزكم والبندق البحرية منذ عام ١٩٧٧ . وكانت قد تأسست في عام ١٩٧٣ ، وأعيد دمجها بموجب قرار أميرى صادر عام ١٩٧٧ .

ويعتبر مصنع التسييل في جزيرة داس الأول من نوعه في منطقة الخليج العربي ، حيث قامت بإنشائه مجموعة مشتركة من شركات بكتيل الشرقية وشركة شيودا للهندسة الكيميائية والإنشاءات المحدودة على مساحة تقدر بـ ٣٣٦,٠٠٠ متر مربع . ويتألف من وحداتى إنتاج متناظرتين ومتماثلتين إضافة إلى وحدة الخدمات المشتركة ، بحيث يمكن في أحوال الصيانة إيقاف إحداها عن العمل والإستمرار في تشغيل الأخرى ، ويحتوى المصنع بأكمله على ٢٦٠ عموداً ووعاء ضخماً و ٣٣٠ مضخة و ٣٤٠ مبادل حرارى و ٢٠ خزاناً و ١٤ ضاغطة إضافية إلى ١٤ سخاناً .

أما طاقته الإنتاجية فهى :

٢,٢ - ٢,٤ مليون طن من الغاز الطبيعي المسيل .

٠,٦ - ١,٠ مليون طن من الغاز البترول المسيل .

٢ . ٠ مليون طن من البنتان .

ويعتمد فى إنتاج هذه الكميات من الطاقة النظيفة على ما يقارب من ٥٥٠ مليون قدم مكعب يومياً من الغاز الذى يتألف معظمه من الغاز المرافق للبترول .

وتقوم شركة إدجاز بشحن معظم إنتاجها إلى طوكيو للطاقة الكهربائية بموجب إتفاق مدته ٢٠ عاماً يتم بموجبه تزويد الشركة اليابانية سنوياً بمليونى طن من الغاز الطبيعى المسيل و ٦ . ٠ – ٨ . ٠ مليون طن مـن غاز البترول المسيل . وتستخدم الشركة فى عملية النقل خمسة مصممة خصيصاً لنقل الغاز الطبيعى المسيل حمولتها ٣٥٠ ألف متر مكعب ، وثلاثة سفن لنقل البترول المسيل حمولتها ٢٨٠ ألف طن .

أما بالنسبة للتخزين فقد تم التعاقد على إنشاء سعة تخزينية تقدر بـ ٤٤٠٠٠٠ متر مكعب ٢٤٠٠٠٠ متر مكعب منها لتخزين الغاز الطبيعى المسيل و ٢٠٠٠٠٠ متر مكعب لتخزين غاز البترول المسيل ، إضافة إلى مرافق للشحن والتحميل .

يلاحظ أن أوجـه الإسـتـفـادة من الغـاز المرافـق تتـضـاعف فى السنين الأخـيـرة بعـد أن تم إنشـاد معـامـل التسـيـيـل التى أشرنا إليها والتى قللت من حرقه بنسبة لا بأس بها كما هو موضح فى الجـدول التالى : (٢٠ – ٢) :

٣ - المملكة العربية السعودية :

وتبلغ إحتياطى المملكة ٩٣ ترليون قدم مكعب فى عام ١٩٧٩ . وتعتبر الدولة الثانية بعد الجزائر من حيث الأهمية بالنسبة لإمتلاك الإحتياطيات ، وتمثل إحتياطياتها ٢٤ ٪ من مجموع إحتياطيات البلدان العربية .

أما إنتاج الغاز الطبيعى فيتحدد بالنوع المرافق للنفط منه ، ويتزايد هذا الإنتاج سنة بعد أخرى لتزايد كميات النفط المنتجة والمصدرة إلى الخارج وعلى الرغم من أهمية بعض إستعمالات الغاز المرافق كالحقن مثلاً إلا أنها توقفت منذ عام ١٩٧٣ . كما يبدوا ذلك من الجدول التالى (٢١ – ٢) :

غير أن الإستعمالات الأخرى للغاز المرافق تزيد سنة بعد أخرى . وهذا واضح من الأهمية التى تبديها المملكة فى تطوير هذه الإستعمالات فى مختلف المجالات الصناعية والبتروكيماوية وعمليات التصدير لغاز البترول المميع . وقد أنشأت من أجل ذلك مجلس لشئون الغاز . كما تقوم مؤسسة بترومين الحكومية بإجراء التعاقدات اللازمة مع مختلف الجهات الأجنبية لتطوير الصناعات البتروكيماوية المعتمدة على الغاز .

وأقيم حتى الآن مصـنع لتمييـع الغـاز بالإتفـاق مع الأرامـكو بتكلفـة ٣٠٠ مليـون دولار وآخـر بتكلفـة (٢ . ٥) مليار دولار فى رأس تنورة وأبقيق لإنتاج ما مقداره ٨ ملايين طن غاز بترول مسال . الذى عدد ٢

الوحدة : مليون متر مكعب

جدول (٢٠ - ٢)
أوجه الإستفادة من الغاز المرافق
فى الفترة ١٩٦٩ - ١٩٧٩

أوجه الإستعمال / السنة	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩
منتج	٦٧٤٢	٧٥٣٦	١٠٤٣٠	١١٢١٥	١٣٦٩٠	١٣٠٥٤	١٢٢٣٣	١١٥٤١٠	١٥٣٤١	١٣٥٥٣	١٥٢٥٤
مستعمل	٥٦٩	٦٦٣	١٠٤٥	١٠٣٨	١٢٥١	١٢٠٠	١٠٩٠	١٠٧٠	٣١٦٨	٥٠٣٨	٦٠٨٥
محروق	٦١٧٣	٦٩٧٣	١٣٨٥	١٠١٧٧	١٢٤٣٩	١١٨٥٤	١١١٤٣	١٤٣٤٠	١٢١٧٣	٨٥١٥	٩١٧٠
نسبة المحروق المنتج	٪٩١.٥	٪٩١.٢	٪٩٠.٩	٪٩٠.٧	٪٩٠.٨	٪٩٠.٨	٪٩١.١	٪٩٣.١	٪٧٩.٣	٪٦٣	٪٦٠

المصدر : مرجع سابق .

جدول (٢١ – ٢)

إستعمالات الغاز الطبيعي في المملكة العربية السعودية

الوحدة : مليون متر مكعب

أوجه الإستعمال / السنة	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨
منتج	١٦٨٧٥	٢٠٦٢٥	٢٥٤٨١	٣٢٥٦٨	٤٤٢٩٢	٤٧٣١٠	٣٧٨١٢	٤٧٨٧٣	٤٨٧٠٠	٤٣٧٨٤
أعيد حقنه	٢٨٦٦	٣٥٣٢	—	—	—	—	—	—	—	—
مستعمل	١٧٤٤	٢٢٦١	٢٦٢٥	٢٨٠٦	٦٢٩٩	٨٢٢٣	٨٦٥٩	١٠٥٥٩	١١٣٠٠	١٠٨٦٧
محروق	١٢٢٦٥	١٤٨٣٢	١٩٩٣٣	٣٧٠٥٩	٣٧٩٩٣	٣٩٠٨٧	٢٩٩٩١	٣٧٣١٤	٣٧٤٠٠	٣٢٩١٧
نسبة المحروق إلى المنتج	٪٧٢.٦	٪٧١.٩	٪٧٨.١	٪٨٣.١	٪٨٢.٧	٪٨٢.٦	٪٧٧.١	٪٧٩.١	٪٧٦.٧	٪٧٥

المصدر : مرجع سابق .

يفصل عنه الميثان لإستعماله محلياً كوقود ويصدر الباقى كغاز بترول مسال وبنزين طبيعى . ولدى المملكة العربية السعودية مصنع للأسمدة الكيميائية بالقرب من الدمام على الشاطىء الشرقى ويستعمل الغاز المرافق فى إنتاج ٦٠٠ طن امونيا و ١١٠٠ طن يومياً . بالإضافة إلى مصنع آخر ينتج ١٠٠٠ طن من اليوريا ويعتمد أيضاً على الغاز الطبيعى .

وثمة خطط أخرى لتصنيع كميات الغاز المرافق فى عام ١٩٨٥ فى مشاريع بتروكيماوية وصناعة مثل :

١ - إنتاج الإتيلين ومشتقاته .

٢ - إنتاج الميثانول .

٣ - زيادة إنتاج الأسمدة النتروجينية .

٤ - تطوير صناعة الأسمنت والألومنيوم والفولاذ المعتمدة فى وقودها على الغاز .

٥ - الإعتماد على الغاز فى توليد القدرة الكهربائية وتدوير العنفات الغازية .

٤ - قطـــر :

وتقدر إحتياطيات الغاز الطبيعى ٦٠ ترليون قدم مكعب فى عام ١٩٧٩ ، وتعتبر من البلدان الغنية بالغاز . ذلك أن إحتياطياتها يأتى فى المرتبة الثالثة من حيث الأهمية بين بلدان الوطن العربى وإلى مثل ١٢ ٪ من إحتياطى الأوابك عموماً أما ما يستثمر فى قطر حتى الآن فهو الغاز المرافق وغير المرافق من الحقول

البحرية والبرية بطاقة إنتاج ٦٢٧ مليون قدم مكعب فى اليوم ، حيث يميع هذا الغاز بطاقة يومية أولية إلى ١١٠٠ طن من البروبان و ٩٠٠ طن من البيوتان و ٩٠٠ طن من البنزين ، وكانت صاداراتها من الغاز السائل قد بلغت فى عام ١٩٧٥ ما يلى :

بروبان	١٠٠٠	ألف برميل
بيوتان	٦٧٦	ألف برميل
بنزين طبيعى	٢٤٢	ألف برميل

غير أن مصنـع التمييع هـذا ما لبث أن دمره الحريق فى عام ١٩٧٧ إلا أن بناءه أعيد وقد بدأ إنتاجه فى عام ١٩٧٩ فى القحوف وأم سعيد وفحاحيل ودوقان من وحدات إنتاج فى القحوف تبلغ طاقتها ٦٠٠ مليون قدم مكعب فى اليوم وأخرى فى فحاحيل .

جدول (٢٢ - ٢)
إستعمالات الغاز الطبيعي في قطر

الوحدة : مليون متر مكعب

أوجه الإستفادة / السنة	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩
منتج	٣٥٥٧	٣٧١٠	٤٥١٤	٥٣٨٠	٦٢١٣	٠٥١٥١	٥٤٣٧	٤٧٣٢	٤٢٩٠	٤٦٥٠	٦٥٨٤
مستعمل	٨٥٠	١٠٠٢	١٠٠٥	١٠٣	١٥٨٠	١٣٠٠	١٢٠٩	١٤٧٦	١٦٠٧	١٤٨٠	٤٤٤٥
محروق	٢٧٠٧	٢٧٠٨	٣٥٠٩	٤٢٧٧	٤٦٣٣	٣٨٥١	٣٢٢٨	٣٢٥٦	٢٦٨٣	٣١٧٠	٢١٤٠
نسبة المحروق	٪ ٧٣.٩	٪ ٧٢.٩	٪ ٧٧.٧	٪ ٧٩.٤	٪ ٧٤.٥	٪ ٧٤.٧	٪ ٥٩.٣	٪ ٦٨.٨	٪ ٦٢.٥	٪ ٦٨	٪ ٣٣

المصدر : مرجع سابق .

وتهتم قطر الآن بتنويع صناعتها المعتمدة على الغاز الطبيعى ، بحيث بدأت فيها صناعات للبتروكيمياء والفولاذ وغير ذلك . وهذه تستخدم الغاز الطبيعى فى عملية الإمداد بالطاقة ، حيث ستكون نسبة الاعتماد على الغاز بالنسبة لموارد الطاقة الأخرى ٣٠ - ٤٠ ٪ .

وينتج معمل صهر الصلب القطرى المنشأ إعتماداً على الغاز من ١٥٠.٠٠٠ إلى ٣٠٠.٠٠٠ طن سنوياً . كما تقوم الآن صناعات كثيرة تعتمد على الغاز فى مصدرها الحرارى أهمها صناعة الألومنيوم ومصفاة للنفط ومجمع بتروكيميائى وصناعة للأسمنت بالإضافة إلى صناعة قديمة للأسمدة تملك فيها الحكومة القطرية ٦٣ ٪ من الأسهم . وتنتج ٩٠٠ طن من النشادر يومياً و ١٠٠٠ طن من اليورية يومياً . أما إنتاج قطر من الإتيلين فيبلغ / ٢٨٠ / ألف طن سنوياً . ويمكن تتبع نسبة الإستفادة من الغاز المرافق فى قطر فى الفترة ١٩٦٩ - ١٩٧٨ على النحو التالى :

٥ - ليبيا :

يقدر إحتياطى الغاز الطبيعى فى ليبيا بـ ٦٨٠ مليار متر مكعب فى عام ١٩٧٩ ، وتشكل نسبته إلى الإحتياطى الغازى العربى بـ ٧ ٪ والإنتاج الغازى الليبى فى مجمله غازاً مرافقاً ، يصاحب النفط فى خروجه من المكامن عبر آبار الإنتاج وتعتبر ليبيا فى طليعة البلدان العربية التى تستثمر غازها المرافق . إذ تتدنى فيه نسبة المحرق إلى المنتج إلى ٢٠.٢ ٪ .

وتصدر ليبيا غازها المسال إلى عدد من بلدان أوروبا عن طريق ميناء بريقا منذ سنة ١٩٧٢ . وبلغ ما صدرته فى عام ١٩٧٥ - حوالى ٣ مليون طن غاز طبيعى مسال وحوالى مائة ألف طن من الغاز البترول مسال . وثمة مصنع آخر فى الجزء الغربى من ليبيا بطاقة إنتاج قدرها ٦٥.٠٠٠ برميل من المنتجات يومياً ٤٠ ٪ منها غاز بترول مسال والباقى جازولين طبيعى أما الصناعات المستفيدة من الغاز فهى صناعة الأمونيا وتبلغ طاقتها الإنتاجية الحالية ١٠٠٠ طن يومياً ستزداد بمقدار الثلث نتيجة للتوسع فى هذه الصناعة . ومن ناحية أخرى ينتظر أن يكون مجمع البتروكيماويات فى أبى كماش قد بدا إنتاجه . وينتج هذا المجمع الملح والبولى كلوريد الفنيل كلورايد سائل هيبو كلورايد الصوديوم حامض الكلوريدريك وتستفيد ليبيا من قربها من الأسواق الأوروبية فى تصدير الغاز الطبيعى كما هو الحال فى النفط . ولعل هذه الميزة ، هى التى أسهمت فى إستثمار الغاز المرافق . وفتحت أمامه أسواق التصدير إلى الدول المجاورة .

جدول (٢٣ – ٢)

نسبة المحروق إلى المنتج (والغاز الطبيعى) فى ليبيا

أوجه الإستعمال / السنة	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩
منتج	١٨٨٧٤	١٩٣٦٦	١٥٧٥٩	١٤٠٤٧	١٦٢٨٣	١٢٠٤٥	١٣٨٤٨	١٧٩٥٢	٢٠٠٠٨	٢١٢٤٤	٢٣٤٧٠
	٦٨٧٤	٦٣٦٦	٥٩٠٥	٧٨١٣	١٠٩٠٩	٩٧٧٥	١٠٨٣٥	١٤٣٢١	١٥٧٣٣	١٥٩٢١	١٨٦١٥
	١٢٠٠٠	١٣٠٠٠	٩٨٥٤	٦٢٣٤	٥٣٧٤	٢٢٧٠	٣٠١٣	٣٦٣١	٤٢٧٥	٥٣٢٣	٤٨٥٥
	٪٦٣.٥	٪٦٧.١	٪٦٢.٥	٪٤٤.٣	٪٣٣	٪١٨.٨	٪٢١.٧	٪٢٠.٢	٪٢١	٪٢٥	٪٢١

المصدر : مرجع سابق .

٦ - العراق :

يقدر إحتياطى العراق من الغاز الطبيعى بـ ٢٧٥ ترليون قدم مكعب فى نهاية عام ١٩٧٩ وتصل نسبته إلى الإحتياطى الغازى العربى ٨ ٪ تقريباً .

وإنتاج الغاز الطبيعى فى العراق هو من النوع المرافق للنفط فى جميع الحالات ، ويلاحظ نسبة تبديده المرتفعة فى معظم السنين على الرغم من تطور العراق الإجتماعى والإقتصادى كما يلاحظ أيضاً تزايد هذا التبديد مع تطور العراق الإجتماعى والإقتصادى كما يلاحظ تزايد هذا التبديد مع تزايد إنتاج الغاز المرافق كنتيجة طبيعية لتزايد إنتاج النفط .

كما فى الجدول (٢٤ - ٢) .

ويبدو واضحاً أن المشروعات المستفيدة من هذا الغاز قليلة العدد . والمشروع الوحيد المنتج لغاز البترول المسال فى مصنع التاجى . وتبلغ طاقته السنوية ٢٢٠ ألف طن . وأضيفت إلى هذه الطاقة الإنتاجية ٢٠٠ ألف طن من مشروع الزبير فى جنوب العراق . وتوجد الآن مشاريع أخرى قيد الدراسة أهمها مشروع ميتسوبيشى لإنتاج ١.٨ مليون طن من غاز البترول المسال .

أما نسبة الإعتماد على الغاز الطبيعى فى المشاريع البتروكيماوية والأسمدة الكيماوية والصناعية فآخذة بالإرتفاع نتيجة للتوسع فى هذه الصناعات وفى مشاريع نقل الغاز الطبيعى والغازات السائلة إلى أماكن تجمع هذه الصناعات فى بغداد . وهى مشاريع تفتح الباب واسعاً أمام إستثمار الغاز الطبيعى . ولعل أهم مشاريع نقل الغاز فى العراق مشروع أنابيب ومحطة غاز الرميلة التى تمد محطة كهرباء النجيبية فى البصرة ومعمل الورق فى الهارثة ومعمل الأسمدة فى أبو الفلوس بالبصرة وأنابيب الدبس التى تمد محطة كهرباء الدبس شمالى مدينة كركوك وأنابيب الغاز الطبيعى من كركوك إلى بغداد . ويخطط الآن لإنشاء صناعات جديدة تعتمد على الغاز كالأسمدة والإتيلين لإنتاج البوليفنيل المنخفض الكثافة بطاقة ١٢٠ ألف طن سنوياً .

٧ - سوريا :

فى سوريا يستخرج الغاز الطبيعى مع النفط على شكل غاز مرافق ، ومكامنه تتبعثر على إمتداد مكامن النفط ، بالإضافة إلى بعض المكامن الأخرى المستقلة التى تحوى على الغاز الطبيعى الحر . وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم الإحتياطى الغازى فيه إلى ثلاثة أقسام .

- غاز مذاب فى النفط ، يقدر إحتياطيه تبعاً لمعدلات إحتياطى النفط وإنتاجه بـ ١٠.٩٤٢ مليار م^3

جدول (٢٤ – ٢)
تطور إنتاج الغاز الطبيعي في العراق

السنة / أوجه الإستعمال	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨
منتج	٦١٦٢	٦١٣٠	٨٠١٠	٧٤٢٢	٨٧٣٢	٩٢٥٥	١٠٤٥١	١٣١٤٩	١٠٥٠٠	١١٠٠٠
أعيد حقنه	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
محرق	٥٤٠٠	٥٣٤٦	٧٠٨٥	٦٤٨٧	٧٥٢٢	٨٠٩٣	٨٧٩٦	١١١٦٤	٨٩١٠	٩٣٠٠
مستعمل	٧٦٣	٧٨٤	٩٢٥	٩٣٥	١٢١٠	١١٦٢	١٦٥٤	١٩٨٥	١٩٨٠	١٧٠٠
نسبة المحرق إلى المنتج	٨٧,٦٪	٨٧,٢٪	٨٨,٤٪	٨٧,٤٪	٨٧,١٪	٨٧,٤٪	٨٤,٢٪	٨٤,٩٪	٨٤,٩	٨٤,٥

المصدر : المرجع السابق .

– غاز منتشر فى القبعة الغازية لمكامن النفط وفى شروط الطبقة من الضغط والحرارة ، وإحتياطيه فيها يقدر بـ (٥١.١٤١) مليار متر مكعب .

– غاز حر – غير مرافق – يعلو الأجزاء المائية من الطبقة الغازية ، ويحوى على بعض المواد النفطية الخفيفة ، أما إحتياطياته فتقدر بـ ٣٧.٩٩١٠ مليار متر مكعب . وتتوزع هذه الإحتياطيات فى منطقتين رئيسيتين هما الحسكة والجبسة ، وقد بلغت فى كل منهما بتاريخ ٢٧ / ٥ / ١٩٨٠ .

المنطقة	تقدير الإحتياطى بمليارات الأمتار المكعبة			
	مرافق	قبعة غازية	حر	المجموع
حقول الحسكة	٩.٦٨٦	٧.١١٦	—	١٦.٨٠٢
حقول الجبسة	١.٢٥٦	٤٤.٠٢٥	٢٧.٩٩٠	٨٣.٢٧٠
	١٠.٩٤٢	٥١.١٤١	٣٧.٩٩٠	١٠٠.٠٧٣

إنتاج الغاز الطبيعى :

رافق إنتاج الغاز المرافق إنتاج النفط فى سوريا وبالنظر لطاقات إنتاج النفط المحدردة في بدايات الإستثمار ، فقد بقى الغاز المرافق المنتشر مع النفط يحرق ، ومع تزايد الكميات المنتجة من النفط والغاز بدأ التفكير جدياً بالإستفادة من قسم من الغاز المحروق فى إنتاج الطاقة الكهربائية وفى عمليات تسخين النفط الخام قبل ضخه عبر الأنابيب وفى وحدة إزالة المياه – وبقيت طرائق الإستهلاك هذه حتى عام ١٩٧٩ ، عندما تعاقدات وزارة النفط السورية مع شركة انتربوز لإقامة مشروع gaz Process بتكلفة ٦٠ مليون دولار لتحلية الغاز الطبيعى المرافق والإستفادة من مشتقاته المكونة من :

٤٥٠٠٠ –	٥٥٠٠٠	طن	غاز مميع
	٢٦٠٠٠	طن	بنتان سائل
	٤٦٠٠	طن	مذيبات
	٣٠٠٠	طن	بنزين طبيعى (جازولين)
	٥٠٠٠	طن	كبريت
	١٨٠ مليون	متر مكعب	غاز فقير يستخدم معظمه فى إمداد المشروع بالطاقة الضرورية

ولقد بدأت مرحلة تشغيل هذا المشروع فى منتصف عام ١٩٨٢ وسيعتمد بشكل رئيسى على الغازات المرافقة المنتشرة من حقول السكة (السويدية - كراتشوك - رميلان - عليان) بالنظر لأهمية إحتياطى الغاز المرافق فيها والذى يشكل ٩٠ ٪ من إحتياطى الغاز المرافق فى سوريا . ومن وجهة أخرى تبدوا أهمية هذه الحقول فى إنتاج الغاز المرافق فى سوريا ، كما يمكن إعتبار طبقاتها المكونة من الماسيف والترياسى والشرانيس من أكثر الطبقات إحتواء على الغاز ، تنتج طبقة الماسيف لوحدها فى حقل السويدية ٣٤.٣ ٪ من الإنتاج الكلى - غير أن ما يؤخذ على الغاز المنتج فى هذه الحقول إرتفاع نسبة كبريت الهيدروجين وثانى أوكسيد الفحم ، مما يؤدى إلى صعوبات فى الإستثمار المباشر قبل التحلية أو التنقية التى لا بد وأن يمر بها .

أما بالنسبة لإنتاج الغاز المرافق من حقول الحسكة فيقدر بـ ٣٢٨.٢٧ مليون متر مكعب حتى نهاية عام ١٩٨٠ . وإذا ما استثنينا غاز الترياسى وغاز حقل عليان فإن الإنتاج الحقيقى لهذه الحقول سيهبط إلى (٢٧٧) مليون متر مكعب فى نفس العام يستفاد من ٦٠ مليون متر مكعب أى ٢١.٦ ٪ فى عمليات الطاقة والتسخين ويحرق الباقى .

وكذلك الحال بالنسبة لحقول الغاز المرافق فى منطقة (الجبسة - كبيبة - تشرين) فإن الكمية المستعملة من الغاز المرافق المنتج لا تتجاوز ٢٠ ٪ فى حين يحرق الباقى عن طريق الشعلة . ويستعمل الغاز هنا لتسخين النفط فى الأفران الموزعة على المجمعين الرئيسيين الشمالى والجنوبى وفى موقع المحطة الرئيسية . كما تجرى محاولات للإقلال من هدر الغاز ما أمكن عن طريق حقن هذا الغاز فى الطبقة للمحافظة على ضغط القبعة الغازية من جهة ولتخزينه مؤقتاً ريثما يحين إستعماله ، وهو ما لحظته الخطة الخمسية الحالية . وبلغت كمية الغاز المنتجة حتى نهاية عام ١٩٨١ . بحدود ١١٠ مليون متر مكعب ، يستخدم منها ١٠ مليون متر مكعب أى نسبة ٩ ٪ وما تبقى يحرق عن طريق الشعلات . أما إنتاج الغاز الحر من هذه الحقول فيبلغ ٤٠ مليون متر مكعب ولقد استخدم كلياً فى عمليات الحقن مع نهاية عام ١٩٨١ .

الغاز الحر (غير المرافق) :

قدر إحتياطى الغاز الحر حتى منتصف عام ١٩٨٠ بـ ٣٧.٦ مليار متر مكعب ، ويضاف إليه تجاوزاً إحتياطى غاز القبعات الغازية والذى يبلغ ١٤١.٥١ مليار متر مكعب على الرغم من بعض الشكوك التى تجعل من هذه الإحتياطيات من الدرجة جـ ٢ . وتواجه هذه التقديرات عموماً بعض الصعوبات أهمها قلة الدراسات والأبحاث المنشورة وعدم توفر أدوات التنقيب والقياس والإختبار ، وهو ما يجعل منها تقديرات جيولوجية

إحتمالية أكثر منها تقديرات تصلح لبناء مشروعات إستثمار حقيقية . ومن هنا كان لا بد من أخذها بغاية الحذر . وهو ما عنيت به خطط الدراسة والتنقيب خلال الخطة الخمسية الخامسة بالتعاون مع البنك الدولى للتأكد من الإحتياطى المؤكد كمرحلة أولى وتقديم الدراسة التبريرية (فنية وإقتصادية) كمرحلة ثانية ، وتصميم وإنشاء معمل معالجة الغاز كمرحلة ثالثة ، وأخيراً تجميع ونقل الغاز وحقنه فى الطبقة المنتجة للنفط كمرحلة أخيرة .

- الصناعة الغازية و آفاقها فى سوريا :

على الرغم من كميات الغاز المحروقة القليلة نسبياً بالنسبة لآبار النفط العربية ، فإن سوريا كان وما يزال جاداً فى قطع الطريق على هذا الأسلوب المتخلف ، وهو يتجه الآن بخطى حيثية للإستفادة من مجمل الكمية المنتجة عن طريق تصنيعها وإستخلاص المشتقات المفيدة إقتصادياً .

غير أن ما يواجه هذه المشروعات فعلاً . هو إغفال الجانب التسويقى للمنتجات الحاصلة فمعظم دراسات بيوت الخبرة ، عنيت بالجانب الإنتاجى فقط – ما عدا دراسة كيببرج – التى أولت الجانب التسويقى بعض الأهمية . ومن هنا كان لا بد للدراسات المقبلة من أن تضع فى اعتبارها تسويق المشتقات الحاصلة . وإذا كانت السوق المحلية تستوعب مجمل الكمية المنتجة من غاز البترول المسال . فإن المشتقات الأخرى كالمذيبات والبنزين الطبيعى والكبريت . . . يضاف إليها الغاز النظيف Cleangas ما تزال بحاجة إلى مزيد من دراسات السوق ، للتعريف على سبل تصريف هذه المشتقات على نحو إقتصادى .

وإذا ما أخذنا بعين الإعتبار الخطة الخمسية الخامسة ١٩٨١ – ١٩٨٥ وطموحاتها فى إستثمار مجمل الكمية المخطط إنتاجها فى هذه الفترة من الغاز الطبيعى – المرافق والحر – فإن دراسات أخرى موازية يفترض أن تتم لتوطين بعض الصناعات الأساسية التى يمكنها أن تعتمد على الغاز كمصدر رخيص للطاقة فى تشغيلها . وتستهلك بالتالى الكميات المتاحة . وفى أحوال أخرى يمكن العناية بإنشاء خطوط لنقل الغاز إلى أماكن الإستقطاب الصناعى (صناعة الأسمدة الأزوتية مثلاً) أو العناية بإنشاء عنفات غازية ، تزيد فى قدرات إنتاج الكهرباء فى سوريا وتبقى مثل هذه المشروعات خيارات لا بد من بحثها إقتصادياً والتأكد من جدواها قبل السير فى طريق إبرازها لحيز الإستثمار الفعلى .

إقتصاديات صناعة الغاز الطبيعي فى الوطن العربي

ما تزال الصناعة الغازية فى الوطن العربي ترتقي أطوارها الأولى . وتخضع لنفس معدلات النمو المنخفضة السائدة فى الصناعة العربية عموماً . حيث تدل الأبحاث والدراسات على معاناة هذه الأخيرة من إنخفاض حدى فى مختلف قطاعاتها . وهو ما وضح من النسب التى تشكلها فى مجمل الناتج القومى الإجمالى للبلدان العربية :

– فالصناعة التحويلية علي نطاق الوطن العربي مثلاً لا تساهم بأكثر من ١٠ ٪ من الناتج المحلى الإجمالى العربي ، حتى تنخفض فى بعض البلدان العربية لتصل إلى نسبة ٣ ٪ فى خمسة بلدان عربية .بينما لا يتجاوز تطورها عن ١٠ ٪ فى خمسة بلدان عربية أخرى .

– وكذلك الحال فى مجال الأنشطة الإستخراجية والزراعية حيث تتزايد هذه النسبة لتصل من ٣ – ٥٠ ٪ من الناتج المحلى الإجمالى فى بعض البلدان العربية . وتستحوذ الصناعة الإستخراجية وحدها علي نسبة ٨٥ ٪ من الصادرات العربية بينما تمثل الواردات من المنتجات الصناعية النهائية والوسيطة والإستهلاكية ٧٠ ٪ من إجمالى واردات عام ١٩٧٧ . ولا تتجاوز الصادرات من المنتجات فى نفس العام أكثر من ٣٥ ٪ .

وصناعة الغاز الطبيعي عموماً ، باعتبارها تنتمى إلى الصناعتين الإستخراجية والتحويلية للنفط ، ما تزال حديثة العهد بالنسبة لغيرها من الصناعات البترولية المنتشرة فى البلدان العربية . ولا ينتظر لها أن تسبق هذه الأخيرة فى عمليات الإستخراج والتحويل بهذه السرعة . ذلك أن النفط نفسه ما تزال نسبة تكريره فى الوطن العربي لا تتجاوز ١٥ ٪ من مجموع إنتاجه البالغ ٢٣ مليون برميل فى اليوم عام ١٩٧٩ . أما إنتاج الغاز الطبيعي فى الوطن العربي فيبلغ ١٤٦ مليار متر مكعب فى نفس العام . يحرق منها ٧٦ مليار متر مكعب ويستفاد من البقية الباقية فى أعمال الحقن بكميات لا تتجاوز ٩ مليار متر مكعب . وفى عمليات التمييع والتحلية ٦٠ مليار متر مكعب لإستخراج غاز البوتان والبروبان – أى سائل L. P. G. غاز البترول المسال – وبعض المشتقات الأخرى كالجازولين والكبريت وغير ذلك . وما تبقى من الغاز الإيتان والميثان يستخدم فى إمداد بعض الصناعات بوقود الطاقة اللازمة ، أو يسيل لتجهيزه وإستعماله لأغراض التصدير عبر ناقلات الغاز المسيل التى تقوم بنقله إلى مناطق مختلفة من العالم .

مما لا شك فيه أن الكميات المحروقة تمثل هدر مصدر للطاقة فى طريقه إلى النضوب ، ولثروة قومية إذا

ما استغلت إستغلالاً منطقياً لانعكست آثارها على الإقتصاد العربي والصناعة العربية . وهو ما يدعونا إلى إلقاء مزيد من الضوء على هذه الطاقة المبددة . متوخين لفت الإنتباه إلى أهمية الإستثمار في هذا المجال . لما له من دور مهم في إنعاش وتحريض الفروع الإقتصادية المختلفة في بلدان الوطن العربي . ولما لها من أثر في دفع الغاز الطبيعي إلى تسلم دوره الطبيعي في مجالي الصناعة الإستخراجية والتحويلية .

١ - مجال إستخراج وإنتاج الغاز الطبيعي :

لا تواجه عمليات إستخراج وإنتاج الغاز الطبيعي في الوطن العربي مشكلات كتلك التي تواجه العديد من البلدان المنتجة للغاز الطبيعي . وذلك بسبب النسبة الكبيرة التي ما يزال يشكلها الغاز المرافق في الكميات الإجمالية المستخرجة مع النفط . فالغاز المرافق كما أشرنا ينتشر مع إندفاع النفط خارج البئر . وإنتشاره على هذا النحو هو إنتشار قسري لا مجال لمنعه أو إيقافه . ومن هنا فإن إستخراجه لا يحمل أية تكلفة حقيقة ، وإنما تحمل تكلفة إستخراجه على النفط . ولا تبدأ هذه التكلفة إلا بعد محاولة تجميعه من الآبار ونقله عبر شبكة الأنابيب إلى أماكن التحلية للإستفادة منه كغاز بترول مسال أو إلى أماكن التسييل لإنتاج الـ L. N. G. لتسهيل نقله عبر ناقلات الغاز المسييل إلى الأماكن البعيدة .

أما بالنسبة للغاز الطبيعي غير المرافق أو الحر . فينفرد لوحده بتكلفة إستخراج وإنتاج حقيقة ، بسبب عمليات الإستخراج المستقلة . وتبقى في حساب تكلفة إنتاجه أغلب الأسس المتبعة في التنقيب والإستخراج بالنسبة للنفط ، وإن كانت تكلفة نقله وتسييله هي أقل منها في الغاز المرافق بسبب ضآلة نسبة السوائل النفطية فيه .

وعلى المستوى العالمي ، كانت الإستفادة من الغاز والعناية بإستخراجه ونقله فيما مضى موضعية ، بالنظر لضآلة أسعار النفط على إعتبار هذه الأخير بديلاً رخيصاً تصعب منافسته بالإضافة إلى سهولة نقله إلى أماكن بعيدة . غير أن تزايد أسعار النفط وما سبقه من إهتمام عالمي بوقود نظيف . بعيد عن هيمنة السحب الملوثة في سماء العالم المتقدم ، يضاف إلى ذلك بوادر أزمة عالمية للطاقة محتملة الحدوث ، دفعت العالم المتقدم إلى العناية بإستخراج الغاز الطبيعي من ما وراء البحار . ولكن الذي نال هذه العناية حتى الآن هو الغاز الطبيعي غير المرافق . وكان أن بقي الغاز المرافق يبدد ، دون بذل ما يمكن لإيقافه ، أو تبني أساليب ووسائل للإستفادة منه . وتتسابق اليوم دول العالم المتقدم على البحث عن مصادر للغاز الطبيعي غير المرافق في البلدان المتخلفة القريبة منها . وتطور من أجل الحصول على هذا الغاز تكنولوجيا حديثة العهد . تدفع فيها الدول المتخلفة النصيب الأكبر من تكلفتها ، وتكلفة تطويرها ، من خلال البنية السعرية المفروضة قسراً على الغاز . وهو ما سعت البلدان المتقدمة إلى الإستفادة منها من ناحية أخرى بعد أن

سمحت للنفط بمرونات سعرية دفعته إلى مضاعفة أسعاره فى فترات وجيزة . بينما سعت من ناحية أخرى إلى تجميد أسعار الغاز ، حفاظاً على هامش الربح الذى تستفيد منه الدول المستوردة من جهة . وإستنزافاً لموارد البلدان المنتجة ، بعد أن وظفت هذه الأخيرة القسم الأعظم من إستثماراتها فى مجالات الإنتاج والتسييل والنقل من جهة أخرى .

٢ - مجالات التمييع والتسييل :

من الواضح أن تداول هذين المصطلحين انحصر ولفترة طويلة فى التغيير من عملية التحلية التى تتم عادة لغاز البترول المسال .L.P.G وعملية التسييل التى تتم للغاز الطبيعى الحر (غير المرافق) لتسهيل عمليات نقله إلى الأماكن البعيدة بالنسبة للآخر .

(أ) التمييع :

وتختلف عملية التمييع هذه عن التسييل فى الأهداف . فالتحلية أو التمييع يمكن أن نعرفها على أنها عملية إشتقاقية للغاز تقوم على أساس تمييع جملة من المنتجات التى يمكن إستعمالها منفردة أو ممزوجة بنسب معينة كغاز البوتان أو البروبان أو مزيج من الإثنين ، كما يمكن إنتاج الكبريت والبنزين الخفيف والفحم ، بالإضافة إلى الوقود النظيف الذى يمكن الحصول عليه من الميثان والإيثان . وهذه المشتقات يمكن الإستفادة منها سائلة أو غازية فى درجات الحرارة العادية كما يسهل نقلها عبر الناقلات الخاصة بها ، أو ضخها عبر الأنابيب . ولا تحتاج إلى مرافىء خاصة أو تسهيلات أو تخزين مكلفة إلى حد كبير . ذلك أن معظم هذه التسهيلات قديمة العهد فى الإنتاج والإستعمال ووافقت النفط أثناء عمليات التصفية ردحاً طويلاً . نظراً لتواؤم عملية التمييع بالنسبة للغاز المرافق ، وعملية التصفية بالنسبة للنفط .

وعلى الرغم من بساطة التكنولوجيا المستخدمة فى عمليات التحلية ، فإن مشروعات من هذا النوع بقيت بمنأى عن الإستخدام فى الوطن العربى حتى أوائل الستينات ، وهى ما تزال إلى الآن لا تغطى سوى ٤٠ ٪ من طاقة إنتاج الغاز المرافق فى الوطن العربى . فى حين يعاد حقن ما تبقى أو يحرق كما رأينا بنسب كبيرة . مع العلم أن فرص منح هذا لا يكون إلا بتوسيع قاعدة صناعة الـ L.P.G أو بإنشاء مراكز تجميع كبيرة للغاز لتهيئة الفرصة أمام صناعة التسييل والنقل المكملة ، ما لم تبد فى الأفق إمكانية لإقامة صناعات قادرة على إستيعاب هذا الفائض الكبير من الغاز النظيف الناتج عن عملية التحلية .

إذا ما أخذنا بعين الإعتبار إنتاج الوطن العربى المستفاد منه من الغاز فى عام ١٩٧٨ والمقدر بـ ٧٥٠٠ بليون قدم مكعب سنة . فإن جملة معامل التحلية المقامة أو المخططة إقامتها حتى ذلك العام . لن يمكنها الإستفادة إلا من ٢٥ ٪ من إجمالى الغاز المنتج . على الرغم من أن طاقتها التصميمية ستبلغ حتى ذلك

الحين ٥١٢٥ بليون قدم مكعب سنة . وهذه النسبة تفسح المجال أمام مزيد من صناعات التحلية الممكن إقامتها فى المستقبل .

تكنولوجية التحلية :

وتتكون هذه من مراحل ثلاثة :

الأولى : وتقوم على أساس ضخ الغاز المرافق وضغطه من آبار النفط حيث يجمع فى محطات رئيسية . وهذه يمكن الإعتماد عليها فى ضغط الغاز من المحطات إلى موقع العمل عبر الأنابيب .

- **الثانية :** وتتألف من وحدة لضغط الغاز الواصل إلى معمل التحلية وإستخلاص كبريت الهيدروجين منه وتنشيفه من الرطوبة .

- **الثالثة :** وتتألف من وحدة الغاز النظيف Clenangas ووحدة لفصل الفحوم الهيدروجينية (البروبان والبيوتان) ووحدة لإستخلاص المذيبات والبنزين الطبيعى .

بالإضافة إلى بعض المرافق العامة والخدمات اللازمة لدورة الإنتاج كالبخار والمياه ومحطة معالجة المياه فى المراجل وأبراج التبريد ومعالجة المياه الملوثة والشعلة وأبنية الإدارة وشبكة الإطفاء والتمديدات الصحية . . . وغير ذلك .

ويمكن أن تعمل وحدة إستخلاص كبريت الهيدروجين من الغازات على أساس إمتصاص محلول ثانى إيتانول امين كبريت الهيدروجين من الغازات .

كما تعمل وحدة تنشيف الغاز من المياه والرطوبة عن طريق معالجته بمحلول إيثيلين فليكول الثلاثى أو عن طريق الإمتصاص بواسطة مواد صلبة نشيطة .

- إقتصاديات التحلية (التمييع) فى العالم :

قدّر الإستهلاك العالمى لغاز .L.P.G بـ ٨٥ مليون طن . تم إستيراد ٢٤ ٪ منه أى حوالى ٢٠ مليون طن فى عام ١٩٧٩ . ويشكل هذا الإستيراد ٤/٥ الطلب العالمى . حيث استوردت ٤٦ ٪ الولايات المتحدة و ١٦ ٪ اليابان و ٢٣ ٪ أوروبا الغربية من هذا الطلب .

ومن مقارنة هذه المعطيات باستهلاك العالم المتقدم (١) من البترول الذى يصل إلى ٥٠ مليون برميل

(١) هذه المعطيات لا تشمل إستهلاك دول الكتلة الشيوعية .

فى اليوم عام ١٩٧٩ ، يلاحظ أن نسبة الإستهلاك لا تتجاوز ٥ ٪ أى ٢.٦٥ مليون برميل فى اليوم من النفط المكافىء وينتج هذا العالم ٣/٤ من إستهلاكه سواء من المصافى أو من معامل التحلية . ومن المتوقع أن تزيد طاقة الإنتاج عن هذه الحدود فى الثمانيات . ومن هنا فإن هذا النقص فى تلبية الطلب سيعتمد بشكل رئيسى على الإستيراد فى المستقبل . حيث يتوقع أن تسهم الدول المصدرة بتصدير كمية تتراوح بين ٣٤ – ٤٧ مليون طن فى الثمانيات .

وعلى الرغم من أهمية الـ .L.P.G كمصدر حرارى فى الإستعمالات المنزلية والتجارية . يتوقع أن يكون له دوراً منافساً بالنسبة لغيره من مشتقات النفط فى إمداد الصناعة بوقود حرارى أو فى إستعماله فى مجال البتروكيماويات ، بالإضافة إلى أهميته السعرية فى مجال المنافسة . كما أن تجارته ستعتمد بشكل رئيسى فى المستقبل على إطالة فترة عقوده وأسعاره المستقرة .

أما ما يلاحظ على سوق ال .L.P.G فى العالم فهو :

١ – تشابه قطاعاتها وتناسباتها فى العالم المتقدم .

٢ – تفوقها على البدائل الأخرى من المشتقات النفطية كالنفتا والمازوت .

٣ – تزايد الأسعار على نحو مشابه في قطاعات النفط

٤ – أسعارها المنافسة بالنسبة للبدائل الأخرى .

٥ – ميزاتها فى الإستعمال على إعتبارها أقل تلويثاً للبيئة .

٦ – دخولها قطاع المحركات .

٧ – سهولة النقل عن طريق السفن (بلغت الكمية المنقولة ٢٤ ٪ من الإستهلاك العالمى وتمثل مجموع تجارة الـ .L.P.G) .

وعلى الرغم من إمكانيات البلدان العربية فى إنتاج وتصدير الـ .L.P.G من الغاز المرافق ، فإن إسهاماتها فى الأسواق الدولية لهذا المنتج ما تزال محدودة . ذلك أن الغاز المرافق المنتج والمصنع لديها بلغ مبلغاً لا بأس به فى السنين الأخيرة حيث بلغت طاقتها الإنتاجية السنوية ٥٩ مليار متر مكعب غير أن نسبة كبيرة من الطاقات الإنتاجية المتاحة ما تزال بإنتظار تطور هذه الصناعة حيث بلغت من خلالها كميات الغاز المرافق المصنع فى نهاية عام ١٩٨٢ / ١٠٠ / مليار متر مكعب تقريباً خاصة وإن هامشاً لا بأس به للتصدير فى السوق العالمية . بإنتظار هذا التطور – حيث من المتوقع أن تلبى بلدان الخليج حاجة السوق العالية من سائل .L.P.G بحدود ١٥ مليون طن فى عام ١٩٨٥ . سيذهب معظمها إلى اليابان ٣ مليون طن ، والباقى إلى أوروبا الغربية ٢ مليون طن .

جدول (٢٥ - ٢)

الإنتاج الفعلى والمخطط لغاز البترول المميع

فى البلدان العربية

الوحدة : مليون طن

البلدان المنتجة / السنة	١٩٧٨	١٩٨٠	١٩٩٠
أبو ظبى	٠,٣	٠,٤	٣,٢
دبى	—	٠,٥	٠,٥
العراق	—	—	٢,٥
الكويت	١	٣,١	٥,٨
قطر	—	١,٤	٣,٠
السعودية	٤,٧	٤,٨	١٤,٣
الجزائر	٠,٤	٠,٧	١٠,٣
ليبيا	٠,٣	٠,٢	٠,٢
مجموع الإنتاج العربى	٦,٧	١١,١	٣٩,٨
الإنتاج العالمى القابل للتصدير	١١	١٨,٢	٥١,٣
النسبة ٪			

المصدر : مرجع سابق .

وإذا ما أخذنا بعين الإعتبار تطور إنتاج النفط فى البلدان العربية فى الثمانيات ، والزيادات التى ستطرأ على كميات الغاز المرافق المنتجة نتيجة لهذا التطور ، فإن الحاجة ستصبح ماسة إلى التوسع بمشروعات غاز البترول المسال وإن كانت مثل هذه المشروعات تحتاج إلى تمويل كبير يتناسب وطاقتها الإنتاجية - قدرت تكلفة مصنع غاز البترول المميع والمسال فى دولة الإمارات العربية بـ ٣ مليارات دولار فى عام ١٩٧٨ - ومثل هذا المصنع يقوم بإنتاج ٥ مليون طن سنوياً أى أن مدخلاته من الغاز المرافق بحدود ٧ مليار متر مكعب سنوياً .

وإذا ما قدرنا كمية الغاز التى تستمر هذه البلدان فى حرقها عام ١٩٨٥ بـ ٧٠ مليار متر مكعب سنوياً . فإن عشرة مصانع للتمييع والتسييل يفترض إنشاءها حتى ذلك التاريخ إستيعاب مجمل كمية الغاز المنتجة ومنع أى هدر فيها . وهذه ستبلغ تكلفتها ٣٠ مليار دولار تقريباً . وتبقى هذه التكلفة محدودة إذا ما قيست بلائحة المنتجات التى ستنتجها هذه المصانع ، والتى يأتى على رأسها الغاز المسال L. P. G والغاز الطبيعى المسال L.N. G. وغيرذلك من المشتقات التى يحويها الغاز المرافق .

(ب) تسييل الغاز الطبيعى : L.N. G.

لا شك أن عملية تسييل الغاز الطبيعى هى أكثر أهمية من تحليته ، لما ينجم عنها من تجهيز للغاز المنتج مع مشتقاته لعملية النقل ، والتى هى فى الغالب أكثر تعقيداً ، وكانت قد تمت عملية التسييل بنجاح لأول مرة فى مركب الإسالة فى أرزو الجزائرية عام ١٩٦٤ وافتتحت بذلك عصر الوقود الغازى المنقول بحراً ، كما دفعت بالغاز الطبيعى بعد النفط إلى مركز الصدارة بين تجارة الوقود فى العالم .

غير أن تعدد جهات الإستيراد ، وتناسب عمليات الإسالة والنقل والإعادة إلى الحالة الغازية فى كل عقد على حدة ، وحداثة التكنولوجيا المستعملة ، أدت جميعها إلى تعدد مصادر التكنولوجيا وتباين أساليب التشغيل وتنوع الدراسات الإقتصادية والفنية ، عند دراسة مصانع التسييل والنقل والتخزين .

فعلى سبيل المثال تعتبر مشروعات التسييل المقامة فى الجزائر غير متماثلة فى وسائل التشغيل والطاقة الإنتاجية والأسواق التى تمونها . . . وهى سمات تخص كل مشروع على حدة ، وهذه الوسائل هى :

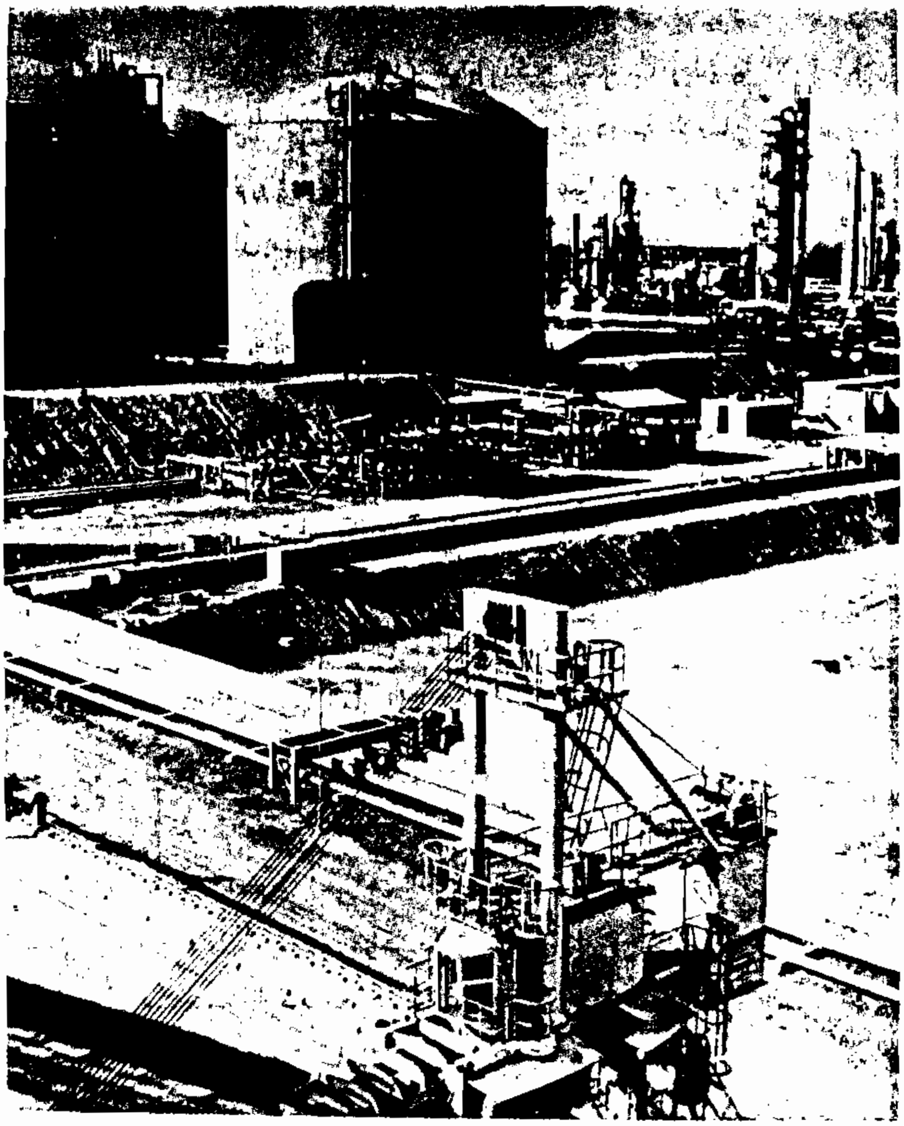
C. Cascade

Teal

Prico

Apci

ومن هنا يمكن إعتبار الجزائر مركز تجارب وأبحاث حقيقى ، يمكن الإستفادة منه لا على صعيد البلدان العربية بل والبلدان النامية التى تفكر بتصدير غازها عن طريق تسييله ونقله عبر الناقلات ، ذلك أن خبرة ستة عشر سنة من تجارب التشغيل وإنشاء المصانع وتنوع التكنولوجيا . طورت إمكاناته نحو تشغيل المشاريع الجديدة بشكل أفضل وتبقى مثل هذه التجارب على الرغم من أهميتها محدودة النفع ، بالنظر لحداثة التكنولوجيا المستخدمة وتطورها المستمر .



أساسيات مشروع التسييل :

عند تصميم مشروعات كبيرة للتسييل ، لا بد من مراعاة مجموعة من المقومات الإقتصادية والفنية الضرورية لدراسة ربحية هذه المشروعات . كحساب رأس المال اللازم وعائديته وتكلفة التشغيل بما فيها أنواع الطاقة المستخدمة وتكلفة اليد العاملة ونفقات الإشراف - والمتغيرات التى تطرأ على قيمة هذه التكاليف وعوامل رأس المال فى حياة المنشآت . وفى جميع الأحوال لا بد من مراعاة درجة ملائمة مشروع التسييل للغاز الطبيعى المطلوب تسييله بالنسبة للشوائب التى من المتوقع أن يحتويها - ويمكن إيراد بعض هذه الأساسيات على النحو التالى :

١ - أن يحوز المشروع على درجة من الأمان كبيرة وأن يعمل بصورة جيدة .

٢ - أن تكون تكاليف التشغيل فى حدها الأدنى الممكن ، بحيث يراعى فيها :

(أ) نفقات رأس المال وعوائده المدفوعة إذا كان المال مقترضاً - إهلاك رأس المال فى حياة المشروع - نفقات الصيانة .

(ب) تكاليف التشغيل بحيث تشمل أنواع الوقود المستهلك والكهرباء - تبريد المياه ، ونفقات أخرى كالتنقية والتجفيف وتكلفة الإستبدال ، ونفقات الكشوف الدورية على الآلات .

(جـ) تكلفة اليد العاملة : بحيث تشمل جميع المشتغلين وهم عادة أربعة ورديات بالإضافة إلى الهيئة المشرفة على الإدارة والخدمات كرجال الإطفاء والمخابرة . . . . وغيرهم . على أن هذه الأساسيات لا يمكن أخذها على إطلاقها ، بل تتفاوت سعة وضيقاً بحسب حجم المشروع ودرجة تعقيده ، أو الأنظمة المستخدمة فيه كومبيوتر ، أتمته . وكذلك الحال لا بد من أخذ المعدل الوسطى للتضخم بعين الإعتبار ، وحساب درجة تأثر أقسام المشروع به ، بعد تكوين متوسطات لهذا التضخم .

أما بالنسبة لدرجة نقاء الغاز الطبيعى فلا بد من التمييز بين الغاز المنتج فى بلد ما عن الأخرى وأحياناً بين مكمن وآخر فى البلد الواحد . فمثلاً كلما ازدادت نسبة النتروجين عن ٥ ٪ كلما كان مشروع التسييل معقداً . وكذلك الحال يجب ألا تزيد نسبة Dioxide Carpon عن ١ . . . ٪ أو C_5 فى الإيتان حيث تصبح عمليات التنقية من ديوكسيد الكربون والتجفيف من المياه والتخلص من الـ Mencany والهيدروكربون من الأمور الهامة التى لابد من بحثها .

وعند البدء بعملية التسييل لا بد من إختيار إحدى الطرق التكنولوجية التى أشرنا إليها من مراعاة التكاليف الإقتصادية لإتمام عملية التسييل والضخ والتخزين و . . . وغير ذلك

مثال : إذا ما أخذنا مصنعاً للتسييل ، فإن طاقته الإنتاجية يجب ألا تقل عن ١٠٠ مليار قدم مكعب . فى مثل هذا المصنع يتوقع أن تبلغ تكلفة وحدة التبريد ٤٥ ٪ من تكلفة إستثمارات المشروع ويتم تخصيص الباقى للمعدات والآلات والمصروفات الأخرى كالأعمال المدنية وأعمال تنقية الغاز وصهاريج التخزين وخطوط الشحن ومرفأ التصدير والمبانى والمعدات اللازمة لإطفاء الحريق وثمن الأرض والمصروفات الإدارية والهندسية الأخرى . وتتراوح المصروفات الرأسمالية من ٥٠ - ٧٠ ٪ من التكلفة الإجمالية لمصنع الإسالة وإن كان تحديد هذه المصروفات يتوقف على نسبة الإستهلاك والفائدة والضرائب والربح . وتقدر فترة إهلال المصنع بـ ١٥ سنة وبفائدة تقدر بـ ٦ ٪ .أما الحسابات التى يتم إتباعها فهى إعتبارا من (١) .

١ - الطاقة الإنتاجية الدنيا لمعمل الإسالة هى ٣٠٠ مليون قدم مكعب / يوم .

٢ - التكلفة الرأسمالية ١٠٠ مليون دولار .

٣ - نفقات التشغيل ١٠٠ مليون دولار .

٤ - فترة التشغيل ٢٠ سنة .

٥ - مصروفات الإسالة ١٠ سنت لكل ألف قدم مكعب من الغاز .

٦ - فى حالة تقديرنا لتكاليف الشحن والتوزيع والتخزين بـ ١٥ سنت . وكانت الأسعار المنافسة لبيع الغاز فى أسواق العام بـ ٤٠ سنت . وقدرنا ثمن الألف قدم مكعب من الغاز ٥ سنت . فنخلص إلى أن تكلفة النقل يجب أن تقل عن ٢٠ سنتاً لتحقيق أى ربح .

غير أن تكلفة نقل البرميل من النفط هى ٨ سنت منقولة ألف ميل . وإذا كان البرميل يساوى ٣٤٥٠ قدم مكعب . وهذا يعنى أن تكلفة نقل ١٠٠٠ قدم مكعب هى ١٣ سنتاً أى وجود هامش ربح مقداره ٧ سنت . غير أن تكلفة النقل هذه تبقى غير حقيقية ، ذلك أن ناقلات الغاز المسيل ، تمتص تكلفة النقل المفترضة ٢٠ سنت بالنظر لتكلفة تشغيلها وتكلفتها الرأسمالية التى تتجاوز مثيلاتها فى النقل البحرى العادى بكثير .

---

(١) حسبت هذه التكلفة بأسعار عام ١٩٧٠ .

أسواق التسييل :

تفضل أسواق تسييل الغاز الطبيعي .L. N. G على مثيلاتها من أسواق فى الدول المستهلكة . على أعتبار أن الأولى أكثر إستقراراً وثباتاً . فهى لا تخضع لأسعار السوق المتحولة كما هى الحال فى L. P. G كما أن عقودها أطول أمداً ذلك أن فتراتها تتراوح ما بين ١٠ - ١٥ سنة . بينما فى أسواق الـ . . . لا تتجاوز هذه العقود الـ ٥ سنوات وفى أكثر الأحيان تكون سنة على الأكثر بالإضافة إلى أنها عقود قابلة للتفاوض ، وتخضع لأسعار سوق المشتقات فى أكثر الأحيان .

ومن هنا فقد سعت البلدان المتقدمة إلى إبرام عقود مجحفة مع الدول المنتجة للغاز الطبيعى المسال . مستفيدة من عجزه هذه الأخيرة عن إيصال الغاز المسال إلى أسواقها وحاجتها إلى تنمية مواردها الطبيعية . وتتوزع هذه العقود اليوم بين البلدان العربية المنتجة ودول العالم المتقدم المستهلكة كالولايات المتحدة ، وأوروبا الغربية على النحو التالى :

فى الجدول (٢٦ - ٢) : جدول (رقم ٢٦ - ٢)

كميات الغاز المسال المتعاقد على تصديرها

من البلدان العربية عام ١٩٧٨

البلدان العربية المصدرة	الكمية المتعاقد على توريدها مليون متر مكعب / سنة	بداية التصدير	أسواق التصدير
الجزائر	١٠٤٣	١٩٦٤	انجلترا
الجزائر	٥١٧	١٩٦٥	فرنسا
ليبيا	٢٤٢٩	١٩٦٩	ايطاليا
ليبيا	١١٣٧	١٩٦٩	أسبانيا
الجزائر	٣٦١٧	١٩٧٢	فرنسا
الجزائر	٤٦٥١	١٩٧٦	أسبانيا
أبو ظبى	٣٧٢١	١٩٧٧	اليابان
الجزائر	١٢٤٠	١٩٨٧	الولايات المتحدة
الجزائر	١٠٣٣٦	١٩٨٧	الولايات المتحدة
المجموع	٢٨٦٨٢		

٣- مجالات النقل

لعبت صعوبات نقل الغاز الطبيعى إلى العالم المتقدم ، دوراً مهماً فى إنخفاض أسعار الغاز المنتج فى الوطن العربى . فغزارة الإنتاج وصعوبة النقل ، كانتا مبرراً كافياً للاحتكارات البترولية فى البلدان العربية تقدم لعدم تسويق هذا الغاز وحرقه ــ وإذا كانت الدول الأخرى المنتجة للغاز الطبيعى ، قد واجهت مثل هذه الاحتمالات فيما مضى إلا أنها لم تقف مكتوفة الأيدى أمام هذه الصعوبات . وإنما ذهبت شأوا بعيداً فى تطوير عمليات نقل الغاز الطبيعى لإمداد صناعتها بما تحتاجه من الغاز المنتج لديها . حيث أدخلت من أجل ذلك تعديلات مهمة على الأساليب التكنولوجية المعتمدة لديها وأصبحت جوانب مهمة من صناعتها تعتمد جزئياً وأحياناً كليا على الغاز الطبيعى ومن أجل ذلك كان لا بد من إنشاء توسيع شبكات الغاز الناقلة . لتأمين احتياجات الصناعة ومدها بالوقود اللازم ، وتأمين الاحتياجات المحلية من منزلية وتجارية وخدمية مما جعل من امدادات الغاز الطبيعى مع الزمن من أهم المصادر لطاقة فى دول صناعية عديدة كهولندا حيث يمثل استهلاك الغاز فيها أعلى نسبة بين هذه الدول وهى ٤٢ ٪ من إجمالى استهلاك الطاقة لديها فى عام ١٩٧٢ وهذه تعتبر من أكبر نسب الاستخدام المحلية فى العالم .

بالطبع ليست هولندا لوحدها تمسك اليوم بتلابيب هذه الصناعة . فقد كان للغاز الطبيعى دوراً مهماً فى الدول الأخرى كالولايات المتحدة والمانيا الغربية وتشيكوسلوفاكيا وفرنسا وإيطاليا حيث تغطى العديد من المدن فيها شبكات التوزيع ، كما تصلها بمراكز الإنتاج خطوط للأنابيب تتطور أطوالها باضطراد فقد تطورت أطوال الأنابيب فى الاتحاد السوفييتى سابقاً بين ١٩٦٠ – ١٩٦٥ على سبيل المثال من ١٧٠٠٠ كم إلى ٣٨٠٠٠ كم .

وفى العالم العربى ما تزال أساليب النقل بواسطة الأنابيب لا تحتل مكانة مرموقة فى مجال توزيع وتصدير الغاز وإن كان التفكير بعد ذلك قد بدأ مع مطلع عام ١٩٥١ . عندما تقدمت شركة ميشتل انترناشيونال كربوريشن بمشروع عرضت فيه إمكانية مد شبكة من الأنابيب بطول ٤٠٠٠ كم نقل الغاز الطبيعى من كركوك إلى باريس عبر سوريا وتركيا واليابان ويوغسلافيا وإيطاليا والمانيا . قدرت الشركة طاقته حينذاك بـ ٥١٠٠ مليون متر كعب سنويا . كما قدرت تكاليف إنشائه بـ ٤٢٥ مليون دولار . غير أن صعوبات فنية وسياسية ناشئة عن مروره عبرتلك الدول حالت دون إخراج هذا المشروع إلى حيز التنفيذ .

كما قامت فى عام ١٩٦٢ شركة هولينغ ليمتد باعداد مشروع مماثل ، اقترحت فيه مد شبكة من الأنابيب تربط كلا من العراق وإيران وإمارات الخليج العربى . على أن تلتقى أنابيب هذه الشبكة فى أنبوب موحد يقوم بنقل الغاز إلى مختلف دول أوروبا الغربية قدرها ٨.٥ مليار من الأمتار المكعبة . غير أن ضخامة الاستثمارات اللازمة لمثل هذاالمشروع وارتفاع تكلفة النقل عبر هذه الشبكة حالت دون تنفيذ هذا المشروع .

غير أن هذه المحاولات ما كانت لتثنى العالم صناعى المتقدم عن البحث عن فرص جديدة لاستثمار ونقل الغاز المنتج فى الوطن العربى . طالما أن هذاالعالم يمسك بزمام المبادرة فى هذه المشروعات . ومع تزايد حاجته إلى الغاز الطبيعى قام بتبنى أسلوبين للنقل أحدهما عن طريق الأنابيب والآخر عن طريق ناقلات الغاز المسيل .

اسلوب النقل بواسطة الناقلات :

منذ أن أبحرت أول ناقلة للغاز المسيل فى العالم من بريطانيا إلى الجزائر وكانت تدعى ميتان برنسيس ، وصناعة ناقلات الـ L. N. G فى تطور مستمر : وتجوب العالم اليوم ٤٠ ناقلة تقوم بنقل الغاز المسيل إلى إنحاء مختلفة من العالم المتقدم . بطاقة نقل تبلغ ٨.٣ بليون قدم مكعب فى اليوم . كما يقوم ٢١ معمل إسالة بمد هذه الناقلات بالشحنات الضرورية وتقدر الكميات التى سيتم نقلها عبر الأسلوب ما بين ١١ -٤. ١٣ بليون قدم مكعب فى اليوم يشكل منها الغاز المنقول من البلدان العربية المنتجة للنفط الثالث تقريباً ، وعلى نحو أخص الجزائر . إما بالنسبة للأسواق المستهلكة للغاز المسال ، فيتقع أن تتبوأ اليابان مركز الصدارة فى الاعتماد على هذا الأسلوب . حيث تحتكر نصف تجارة الغاز المسال فى الثمانينات . تليها دول أوروبا الغربية والولايات المتحدة وتساوى الكمية المنقولة وفقا لهذا الأسلوب ٥ ٪ من الاستهلاك العالمى للغاز الطبيعى أى ١٣٣ (١) مليون متر مكعب يوم . كما توازى ثلث تجارة الغاز العالمية فى عام١٩٧٩ حيث أن ازدادت الكمية المنقولة بحراً على شكل L. N. G فى الثمانينات (٢) لتصل إلى ٣١١ - ٣٦٨ مليون متر مكعب . سيكون نصيبب بلدان العالم المتقدم منها على النحو التالى :

الولايات المتحدة	٨ ٪ من حاجتها التى تساوى	٥١٧ مليار متر مكعب فى السنة
أوروبا الغربية	٩ ٪ من حاجتها التى تساوى	٣٥١ مليار متر مكعب فى السنة
اليابان	١٠٪ من حاجتها من الغاز	

اما مشاريع الإعادة للحالة الغازية التى تقوم بتموينها الناقلات من الغاز المسال فهى اثنا عشر مشروعاً ، تتوزع بين اثنى عشر بلدا منها ستة فى أوروبا الغربية وأربعة فى اليابان ومشروعين فى الولايات المتحدة الأمريكية .

(١) فى عام ١٩٧٧ كان استهلاك الغاز لدى العالم المتقدم ٩٨٢ مليار متر مكعب (فيما عدا العالم الشيوعى) .

(٢) من المتوقع أن يزداد هذا الاستهلاك فى التسعينات ليصل إلى ١١٨٩ مليار متر مكعب (فيما عدا العالم الشيوعى) .

أسلوب النقل بواسطة الأنابيب :

يعتبر هذا الأسلوب أقدم عهداًمن سابقة وانحصرت تطبيقاته فى الماضى ضمن دول الإنتاج والاستهلاك المتقدمة كالولايات المتحدة وأوروبا الغربية والاتحاد السوفييتى سابقاً . غير أن تزايد حاجات هذه الدول إلى الغاز الطبيعى دفعها إلى تطوير أساليب للنقل عبر البحار من دول الإنتاج التى تملك فائضاً غير قابل للاستعمال فى أراضيها .

ولهذا الأسلوب بعض المعايير التى لابد من الأخذ بها كطول الأنبوب وحجم الكمية المنقولة والمنطقة الجغرافية التى يجتازها ونظام النقل المتبع بدءاً من مناطق الإنتاج وحتى أماكن التسويق حيث تلعب هذه جميعاً دوراً مهما فى تحديد أهمية هذا الأسلوب الاقتصادى .

ويتم نقل االغاز الطبيعى فى الأحوال العادية عن طريق خطوط أنابيب وبرية وبحرية أحياناً . فى أحوال النقل البحرى يفضل استخدام الناقلات . إما بالنسبة لتكلفة النقل بالأنابيب فتزداد مع ازدياد طول المسافة ، وتقل مع تزايد الكمية المنقولة . وإذا ما أضيف أسلوب النقل لناقلات الغاز إلى اسلوب النقل بالأنابيب فلابد عندئذ من إضافة تكلفة التسييل والتخزين التعبئة والتفريغ والاعادة للحالة الغازية فى مرفأ الوصول .

ـــ وفى أساليب النقل البحرى بالأنابيب . لابد من التعرف على أعماق المياه . فإذا كانت هذه الأعماق لا تتجاوز ١٥٠ – ٢٠٠ متر ، لابد عندئذ من استخدام أسلوب النقل بواسطة الخطوط البحرية العادية . وإذا ما تجاوزت هذه الأعماق إلى ٦٠٠ متر لابد عندئذ من استخدام تكنولوجيا للأنابيب متطورة كهذه المستخدمة من مجموعة شركات اينى وهى التى تقوم بمد الخطوط من الجزائر إلى إيطاليا . حيث يمكن استخدام هذه التكنولوجيا حتى أعماق ١٠٠٠ متر . اما أكثر من هذه الأعماق فلابد من تطوير تكنولوجيا خاصة بها . ويفضل فى هذه الحالة استخدام الناقلات .

وفى الأحوال التى لابد فيها من اتباع اسلوبى النقل بالخطوط والناقلات . يصبح نقل الغاز إلى المرافىء ومن ثم اسالته أكثر أهمية . وفى جميع الأحوال لابد من دراسة مقارنة لعائدات النقل بالأنابيب والناقلات قبل اعتماد أى من الأسلوبين للتعرف على الجدوى الاقتصادية لعملية النقل .

ويتم حساب هذه الجدوى على ضوء نقل كمية ١٨ مليار متر مكعب فى السنة منقولة لمسافة ٦٠٠٠ كم ، حيث يفضل فى هذه الحالة اتباع طريقة النقل بواسطة أنابيب . ولابد من الإشارة إلى أن النقل بواسطة الأنابيب يعتبر دوما أقل تكلفة فى الجانب البرى منه فى الجانب البحرى بـ ٥٠ – ٦٠ ٪ إذا كانت المياه قليلة العمق وبـ ٢٧٠ ٪ إذا كانت الأعماق أكثر من ٦٠٠ متر .

أهمية الأسلوبين في وطننا العربي :

لاشك أن الإمكانيات الصناعية والتحويلية للغاز الطبيعي ماتزال محدودة في [1] البلدان العربية . ويتبع هذا بقاء الغاز المرافق في تبديده الحالي عن طريق إحراقه إذ لا يتوقع إن تفي محاولات الاستفادة منه في استيعابه كلية ، وسيتبقى حتماً فائضاً منه يبدد . ومن هنا كان لابد من تطوير أساليب النقل ، وبحيث يمكن الوصول بهذا الفائض إلى أسواق الاستهلاك العالمية . وإذا كان النفط قد عاني في بدايات إنتاجه من هذه الظاهرة ، فإن الشركات الاحتكارية طورت في ذلك الحين اسلوب النقل عن طريق الخطوط . غير أن كساد سوق الناقلات في العالم . دفع هذه الشركات إلى الأحجام عن تطوير أساليب النقل بالخطوط . وهي اليوم تدفع البلدان المنتجة للنفط للاستغناء عن أسلوب النقل بالخطوط كلية . وأكثر من ذلك فهي تدفعنا إلى شراء ناقلات خاصة بها على الرغم من صعوبات إدارتها وتشغيلها . يضاف إلى ذلك عجزها عن بنائها .

وبالنظر لبساطة التكنولوجيا المستخدمة في الخطوط ، يمكن للوطن العربي أن يتوسع بهذا الأسلوب ويعتمد أساساً في إنشاء قاعدته الصناعية التي منها تتفرع صناعة الخزانات والناقلات . وهي بداية لتصنيع حقيقة . ذلك أن معظم صناعات الغاز تعتمد كلية على الخطوط والتخزين أكثر من غيرها من الصناعات . ويمكن اعادة الدراسات التاريخية التي اشرنا إيها إلى حيز الدراسة والتطبيق . والبحث في إمكانية نقل الغاز المرافق عبر سوريا إلى حوض البحر المتوسط واتباعها بدراسة لخطوط نقل بحرية أو نقل الغاز عبر ناقلات الغاز المسيل . غير أن تحديد مثل هذا الهدف ينقلنا إلى دراسة بعض البدائل الأخرى من خلال الأبحاث المشورة ، حيث يمكن التعرف منها على الجدوى الاقتصادية لكل طريقة نقل .

البدائل الاقتصادية المتاحة :

لئن كانت أساليب النقل محدودة في مجال إيصال الغاز الطبيعي إلى الأسواق ، الا أن تحديد الخيارات الإقتصادية في هذه الأساليب من الأمور الهامة أيضاً . فالأبحاث المنشورة لا تترك المجال واسعاً في اتباع وسيلة النقل المناسبة ، حيث تتقاطع التكلفة الحدية مع المسافة ومع الكمية المنقولة في كثير من النقاط فمثلاً :

تتطالع هذه التكلفة بالنسبة للنقل بواسطة خطوط الأنابيب البرية مع النقل بواسطة ناقلات الغاز المسال في المسافة ٤٠٠٠ كم ، حيث يصبح عندها النقل بالأسلوب الأخير أقل تكلفة .

---

(١) من المتوقع أن ترتفع طاقة التسييل لدى الدول العربية إلى ١٥٠ مليون طن من لغاز المسال .

ـــ كما تتقاطع هذه التكلفة بالنسبة للنقل بواسطة خطوط الأنابيب البحرية في الأعماق المحدودة مع النقل بواسطة ناقلات الغاز المسال في المسافة ١٢٠٠ كم ، حيث يصبح عندها استعمال الناقلات أكثر جدوى من الناحية الإقتصادية .

ـــ وفي جميع الأحوال يفضل أسلوب النقل بواسطة ناقلات الغاز المسال عن النقل بواسطة الأنابيب في الأعماق ، مهما كانت المسافة .

وكذلك الحال بالنسبة للفاقد من الغاز الطبيعي يفضل اتباع أسلوب النقل بواسطة الأنابيب حتى مسافة ١٣٠٠٠ كم ، حيث يصبح بعدها النقل بواسطة الناقلات أقل هدراً للغاز الطبيعي المنقول .

أما بالنسبة للاستثمارات الموظفة فتزداد في أسلوب النقل بالأعماق ، تقل في الأعماق المحدودة عن النقل بواسطة الناقلات حتي مسافة ٣٠٠٠ كم . كما تتقاطع هذه التكلفة في النقل البرى مع الناقلات في المسافة ٦٠٠٠ كم .

وفيما يلي جدولاً بالتغيرات الكمية ومتغيرات التكلفة بالنسبة لأسلوب النقل بالأنابيب ، وأماكن تقاطعها مع أسلوب النقل بواسطة الناقلات :

١ - المتغيرات الكمية : من خلال وسيلتي النقل بالأنابيب والناقلات :

الكمية المنقـولة	أسلوب النقل المناسب	
٢٥ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة	٤٥٠٠ كم
١٨ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة	٤٠٠٠ كم
٦ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة	٢٥٠٠ كم
٣ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة	٢٠٠٠ كم

٢ - متغيرات التكلفة :

٢٥ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة	٧٥٠٠ كم
١٨ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة	٦٠٠٠ كم
٦ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة	٤٠٠٠ كم
٣ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة	٢٠٠٠ كم

نموذج تطبيقى لهذه البدائل :

ويتوقع فيه أهمية هذه الخيارات بالنسبة لنقل الغاز الطبيعى من الجزائر ومن منطقة الخليج العربى وسط أوروبا ، بإتباع أساليب النقل البرية والبحرية معاً . والاعتماد فى أى منها على النقل بواسطة خطوط الأنابيب البرية ، والبحرية البرية والناقلات : ويتضح ذلك من خلال الجدول (٢٧ - ٢) :

وتبقى مثل هذه المشروعات الجبارة حلماً عربياً ، يراود الشعب العربى فى مختلف بلدانه ويدفع به إلى طريق العطاء المتوازن والمتبادل . بدلاً من أن يقوم كل بلد على حدة بإنشاء مشروعات النقل المستقلة ويبدد استثماراته فى اقتناء ناقلات للغاز المسال أو خطوط أنابيب للنقل كما هو الحال فى الجزائر أو فى استئجار الناقلات ضمن عقود التسييل المبرمة مع الدول المستهلكة كما هو الحال فى ليبيا والجزائر والإمارات العربية المتحدة .

٤ - المسألة السعرية للغاز الطبيعى :

بقيت أسعار النفط ومروناتها ، مهيمنة فى السوق العالمية ردحاً طويلاً من الزمن . ولم تكن أسعار موارد الطاقة عموماً ومن بينها الغاز الطبيعى قادرة على مزاحمتها . ففيض الإنتاج من النفط الذى أغرق السوق العالمية ولعقود عديدة . دفع هذه الموارد إلى الانحسار من الأسواق . وإلى وقف كافة عمليات الاستخراج أو البحث عن مصادر للطاقة جديدة . بسبب سهولة استخراج النفط ونقله وتسويقه . بالإضافة إلى أسعاره المتدنية وسهولة الحصول عليه من مناطق متعددة .

غير أن التحول الكبير الذى طرأ على أسعار النفط ، وهبوط احتياطياته . يضاف إلى تصاعد الشعور بمشكلة التلوث فى العالم الصناعى المتقدم . دفع العالم نحو التوجه إلى مصادر بديلة أقل تكلفة وتلويثا للبيئة . حيث بدأت العناية بالغاز الطبيعى . ومع تطور الاعتماد على الغاز والعناية بمصادر استخراجه ونقله إلى الأسواق . أخذ هذا الغاز يلعب دوراً منافساً ، لا بل أصبح مع الزمن أداة ضاغطة على هيكل أسعار النفط ، بعد أن نمت حصة استهلاكه فى السوق ، وتطورات استعمالاته كبديل عن النفط والنفتا المكررة منه فى مجالات الوقود الصناعى والبتروكيماويات .

هذا التحول فى السوق العالمية للغاز ، بقى محدود الأثر فى البلدان العربية المنتجة للغاز المرافق ولعل السبب فى ذلك خشية بعض البلدان ، من تأثير الغاز المرافق على نحو مزاحم للنفط ، باعتباره بديلاً منافساً تارة ، وحاجة مشاريع الاستثمار إلى مبالغ ضخمة من الرأس مال التى قد لا تسترد إلا بعد فترة طويلة تارة أخرى ... وبعد المنطقة عن الأسواق الخارجية وصعوبة نقله إليها ... وغير ذلك . وهى ما عللت به محاولاتها بحرقه تارة أو حقنه تارة أخرى أو استهلاكه فى توليد الكهرباء أو كوقود فى المصافى .

جدول رقم (٢٧ - ٢) ناقلات الغاز الطبيعي في الوطن العربي

	الخليج العربي ـ أوروبا :			الجزائر ـ أوروبا	
	أنابيب + ناقلات التسييل على شواطىء البحر المتوسط	ناقلات عبر السويس	أنابيب الخليج العربي العراق ـ تركيا اليونان ـ يوغسلافيا وسط أوروبا	بالناقلات	بالأنابيب حاسي الرمل تونس إيطاليا وسط أوروبا
طول الطريق (كم) ويشمل	٧٠٠٠	١١٣٠٠	٥٢٠٠	٣٣٥٠	٣٥٠٠
النقل بالأنابيب عبر اليابسة	٢٣٠٠		٥٢٠٠	٥٥٠	٣٣٢٠
النقل بالأنابيب عبر البحر	—	—	—	—	١٨٠
الكمية المخطط نقلها (بليون متر مكعب)	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨
الكمية في مرفأ الوصول (بليون متر مكعب)	١٤,٤	١٤,٨	١٦,٣	١٥,١	١٦,٨
الاستثمارات التي تحتاجها بأسعار أول عام ١٩٨٠ (بدون الفائدة) بليون دولار	٧,١	٦,٥	٥,٩	٤,٥	٤,٥

المصدر : مرجع سابق

جدول (٢٨ - ٢)
خطوط أنابيب الغاز فى البلدان العربية

البلد والجهة المنفذة فيه	مواصفاتها الطول القطر	المنتجات المنقولة	المنطقة	تاريخ بدء التشغيل
الجمهورية الجزائرية	٥٦ ميل	الغاز الطبيعى	حاسى الرمل	١٩٧٨
سوناطراك	٣٦ بوصة	الغاز الطبيعى		
الجمهورية الجزائرية	٣١٥ ميل	الغاز الطبيعى	من حاسي وحتى ارزو	١٩٧٩
	٤٠ بوصة	الغاز الطبيعى		المرحلةالثية
الجمهورية الجزائرية	٣١٥ ميل	الغاز الطبيعى	من حاسي وحتى ارزو	١٩٧٩
	٤٢ بوصة	الغاز الطبيعى		
الجمهورية الجزائرية	٦٢.٥ ميل	الغاز الطبيعى	أنابيب مركزية	١٩٧٩
	٢٨ بوصة	الغاز الطبيعى		
الجمهورية الجزائرية	٦٢.٥ ميل	الغاز الطبيعى	من سكيكدة وحتى عنابة	١٩٧٨
سونيل غاز	٢٨ بوصة	الغاز الطبيعى		
أنابيب عبر البحر	١٥٥٠ ميل	الغاز الطبيعى	من الجزائر وحتى إيطاليا	
الأبيض المتوسط		الغاز الطبيعى		
المملكةالسعودية	٣٣٠ ميل	الغاز الطبيعى	من شدة قوم وحتى ؟ ؟	١٩٧٩
		الغاز الطبيعى		
المملكةالسعودية	٣٦٤ ميل	الغاز الطبيعى	من الأقاليم الشرقية	١٩٨١
	٤٠ بوصة	الغاز الطبيعى		

جدول (٢٩ – ٢)

الطاقات التصميمية ومشروعات تسييل الغازات في البلدان العربية المصدرة للبترول

للمنتجات ١٠٠٠ طن / سنة

	موقع المشروع	وضع المشروع	التغذية مليون قدم مكعب في اليوم	ايثان	بروبان
الإمارات العربية	جزيرة رأس الرويس	قائم	٥٢	—	٦٢
المتحدة		تحت التنفيذ	٩١٣	—	٩٥
	جبل علي	قائم	١٤	—	٣١١
			١٦٠٣		١٩١١
البحرين	عوالي	قائم	١٠٠	—	٨٠
الكويت	ميناء الأحمدي	قائم	٥٥٤	—	٥٥٦
	الشعيبة	قائم	١٦٥٠	—	٣١٧٦
			٢٢٣٤		٣٧٣٢
قطر	أم سعيد	قائم	٣٦٠	—	٣٣٦
	أم سعيد	تحت التنفيذ	٣٤٠	—	٢٧٠
			٧٠		٦٠٦
السعودية	رأس تنورة	قائم	١٠٠٠	—	٣٥٠٠
	الجعيمة	تحت التنفيذ	—	١٤٢٣	٢٨٥١
	ينبع	تحت التنفيذ	٣٠٠٠	١٤٦٢	٢٣٧٦
			٤٠٠٠	٢٦٨٥	٨٧٢٧
الجماهيرية الليبية	باهي / الظهيرة /	قائم	٣٠٠	—	—
	وماسرتا/مرسي البريقة	قائم	١٦١٠	—	—
			١٩٢١		
الجزائر	ارزيو كامل ١٥٢	قائم	٢٤٠٦	—	٣٥٠
	ارزيو ٣	تحت التنفيذ	١٦٨٤	—	٥٨٠
	سكيكدا ٦ خطوط	قائم	٨٨٢	٣٤٣	—
	ارزيو مكثفات	قائم	—	—	—
	بطيوه مكثفات	تحت التنفيذ	—	—	٢٢٠٠

بيوتان	بروبان بيوتان	جازولين طبيعي	غاز طبيعي مسال	إجمالي الغاز المسال	كبريت معدني
٤٢٠	—	٢٢	٢٣٠٠	٣٥٩	٢٣٠
١٤٢٦	—	٢١٣٨	—	٤٥١٤	—
٢٢٢	—	٢٤٤	—	٧٧٧	—
٢٠٦٨		٢٦٠٢	٢٢	٨٨٨١	٢٣٠
٧٥	—	١٢٢	—	٢٨٠	—
٥٦٠	—	٤٧٦	—	١٥٩٢	—
١٧١٧	—	١٧١٦	—	٦٦٠٩	—
٢٢٧٧	—	٢٠٥٢		٨٥٠٠	
٢٧٠	—	٢٩	—	٨٧٦	
١٥٧	—	١١٣	—	٥٤٠	
٤٢٧		٣٨٣		١٤١٦	
٣٠٠٠	—	٣٠٠٠	—	٩٥٠٠	٢٧٩٠
٢١٩٠	—	١٩١٤	—	٦٩٥٥	
١٢٠٠	—	٩٩٠	—	٤٥٦٦	
			—		
٦٣٩٠		٥٩٠٤		٢١٠٢١	
—	—	٤٨١	—	٤٨١	—
—	—	٢٧٦٥	—	٢٧٦٥	—
		٣٢٤٦		٣٢٤٦	
٢٥٠	—	—	١٥٢٧٩	١٥٨٧٩	—
٤٤٥٠	—	—	١٠٠٨٤	١١١١٤	—
—	٥٧٨	—	٤٩٠٠	٥٤٧٨	—
—	١٠٠٠	٣١٠٠	—	٤١٠٠	—
١٨٠٠	—	—	—	٤٠٠٠	

ولعل هذه الأسباب وغيرها مجتمعة ، أسهمت في ابقاء الغاز المرافق في وضعه الراهن بعيداً عن الطلب العالمي وعن السوق العالمية . ودفعت بأسعاره إلى هذا الوضع المنخفض بالنسبة لأسعار النفط ومشتقاته . على الرغم من أن قيمته الحرارية لم تكن تقل أهمية عن النفط . وهو الأساس المفترض تبنيه من هذه البلدان في تحديد البنية السعرية للغاز ، عند إنتاجها للنفط والغاز معاً . سواء في تعاملها مع الشركات المنتجة أو المستوردة . غير أن هذه الأخيرة اكتفت من الغاز المنتج مع النفط بإنتاج غاز البترول المسيل وهدر ما تبقى منه ..

ومع أن هذا الأخير ، كان بمتناول الطلب العالمي ، لسهولة نقله وتخزينه ، إلا أن أسعارها هي الأخرى عانت من هبوط مزمن بالنسبة لبدائله من المشتقات . ولم يتطور الطلب عليه إلا في مطلع الثمانينات ، وبعد أن تطورت نسب استعمالاته في شتى قطاعات الاستهلاك العالمية . أما بالنسبة للطلب العالمي على الغاز الحر (غير المرافق) . فقد كانت تم تلبيته من آبار الإنتاج القريبة من أسواق الاستهلاك . ومن هنا فقد كان نصيبه أوفر من الغاز المرافق في الإنتاج . كما نالت . كما نالت أسعاره بعض الاهتمام . وان كانت هذه الأسعار ما تزال دون الأسعار الحقيقية التي يجب أن يثمن بها الغاز إذا ما اعتمدت قيمته الحرارية كمعيار بالنسبة للنفط . فالأسعار التي تبيع بها الجزائر الغاز المسال إلى الولايات المتحدة مثلاً لا تتجاوز ٢ . ٢ دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية و. ح. ب و ٥ . ٢ دولار لليابان . ولتقترب هذه الأسعار من تكلفة استثمارات مشروع الغاز في الجزائر . يجب أن يباع الغاز بأسعار تقارب الـ ٥ . ٦ دولار في عام ١٩٨٥ . والتي تقدرها الجزائر بـ ٨ دولار لكل مليون B.T.U أما في الخليج العربي فتقدر تكلفة الإنتاج للغاز بـ ٩٠ دولار للمليون B.T.U وهذا ما يجب أن يدفع أسعاره إلى الأرتفاع حماية للقيمة الحقيقية ، بعد أن أصبح التضخم وارتفاع تكلفة النقل في فترة التعاقد يمتص كل هامش في هذه الأسعار .

نموذج مقارن لتسعير الغاز المسيل وغاز البترول :

يعتبر تسعير الغاز الطبيعي من أكثر المسائل حساسية بالنسبة للمنتجين . فعلى الرغم من القناعة الكلية لدى المستهلكين حول أهمية الغاز الطبيعي كبديل للكثير من المشتقات النفطية ، وأخطاره المحدودة . ما تزال هذه الأسعار دون أسعار النفط الخام في الموانيء . وان كان من المفترض أن تنال كميات الغاز المباعة السعر الأعلى ليس فقط بالنسبة للنفط الخام وإنما بالنسبة للبدائل من المشتقات أيضاً . لمزايا الغاز العديد التي أوردنا ذكرها ، ولاستعمالاته النهائية المفضلة والمنتجات التي يدخل في تركيبها .

وإذا كانت البنية السعرية تحدد من قبل ، انطلاقاً من اعتباره من النواتج الثانوية لعمليات إنتاج النفط أو تصفيته إلا أن استمرار هذه النظرية يفترض أن تتغير اليوم بعد أن أصبح استعماله يفوق استعمال

النفط ومشتقاته فى أهميتها . بل وأكثر من ذلك يجب أن تقود أسعاره عملية التسعير بالنسبة للبدائل الأخرى . عبر أن ما يحدث فى هذه الأيام هو العكس تماماً . فالأسعار ما تزال إلى الآن جامدة وقد تبقى كذلك لفترة طويلة ، كما تخضع لذبذبات سعرية صعوداً وهبوطاً . واللائحة التالية توضح حركة أسعار الغاز المتناقضة لـ ..L.N.G فى مرفأ الوصول في الفترة ١٩٧٢ - ١٩٨٠ مقارنة بأسعار النفط الخام وبعض مشتقاته . حيث تظهر المقارنه ان الأسعار لم تحافظ على سويتها فى عام ١٩٧٢ فقط بل تناقصت فى السنين التالية ، حتى وصلت فى عام ١٩٨٠ إلى أقل من غيرها بنسبة ١٠ ٪ .

الربع الأول من عام

	١٩٧٢	١٩٧٥	١٩٧٨	١٩٨٠
L.N.G / نفط خام ٪	١,١١	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٧١
L.N.G / مشتقات ٪	٠,٩٥	٠,٧٣	٠,٧٠	٠,٥٥

وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار إعادة L.N.G إلى حالته الغازية وتكلفة النقل من دول الشمال الأفريقى والخليج إلى دول أوروبا الغربية والتى تساوى من ١ - ١,٧٠ للمليون B.T.U عندئذ يجب أن يصبح سعر الغاز المسال فى الموانىء الجزائرية أو الخليجية ٤,٥١ للمليون وهذا السعر هو أعلى مما هو معمول به الآن .

ــ وكذلك الحال فى أسعار المفروضة على الـ .L.P.G فيما بين الأعوام ١٩٧٤ - ١٩٨٠ ، حيث تحافظ بدورها على سويتها أيضاً بالنسبة للبدائل المنافسة . فى الوقت الذى ارتفعت أسعارها بالنسبة للنفط الخام بنسبة ٥٦ ٪ والجدول المقارن التالى يوضح ثبات الأسعار العائمة بالرغم من قدرة السوق على استيعاب كميات إضافية وفرض أسعار أعلى :

الوحدة .IMM B. T. U

	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٩
النفط الخفيف	١,٠٩٣	٢,٠٩	٢,١٩	٢,٣٢	٣,٣٥
L.P.G	٢,٤٤	٢,٤٥	٢,٤٤	٢,٤٢	٥,٢١
النفط الخام	١,٢٨	١,١٧	١,١١	١,٠٤	١,٥٦

على أن هذه المقارنة تبقى غير عادلة لما يحتاجه منتجو الـ .L.P.G من تجميع للغاز المرافق وتمييعه ونقله . حتى وان كانت الكميات المباعة منه خالية من هذه التكلفة . على الرغم من إنها تشكل فى مجموعها استثمارات كبيرة .

آفاق المسألة السعرية للغاز المسال :

تختلف مرتكزات البنية السعرية للغاز الطبيعي المسيل L.N.G. عنها في غاز البترول المسيل L.P.G. :

ـ ذلك ان الأولى تعتمد وبشكل أساسي على الاتفاقات المبرمة بين المنتجين والمستوردين بينما تتخذ الثانية السوق أساساً في تحديد السعر . كما تختلف أيضاً تبعاً لكل اتفاق على حدة . تبعاً لظروف الإنتاج ، والتكنولوجيا المرافقة له ، ووسائل النقل ، وبعد المسافة ، والأسعار السائدة للبدائل الأخرى حين التعاقد . وغالباً ما تكون فترة التعاقد في هذا النوع من الغاز تتجاوز العشر سنوات وخمسة عشر سنة . وهى فترة طويلة ومجحفة بحق البلد المنتج . إذ أن التغيرات السعرية التي تسود هذه الفترة هي على نحو حتمي في صالح البلد المستهلك وعلى حساب البلد لمنتج فأسعار البدائل تشهد منذ عام ١٩٧٣ قفزات لم تشهدا العقود الماضية . وهو ما يجعل من ثبات أسعار الغاز استنزافاً حقيقياً لثروات البلد المنتج . ومن هنا فقد كان الاتجاه لتعديل هذه العقود من الأمور الهامة التي لعبت دورها في السياسة الدولية . بعد ذلك واضحاً في زيادة أسعار الغاز المستورد إلى اليابان من الاسكا وبروني حين قفزت من ٥٢ سنت لغاز الاسكا و ٤٨.٦ سنت لغاز بروني لكل مليون وحدة حرارية بريطانية و. ج. ب في عام ١٩٧٣ إلى زيادات بلغت ١٠ ٪ في كل عام و ٤٠ ٪ في عام ١٩٨٠ أما أوروبا فترتبط أسعار الغاز بدولتين رئيسيتين منتجين للغاز هما هولندا وإنجلترا . وأسعارها قبل عام ١٩٧٣ لم تكن تتجاوز الـ ٥ . ٣٢ سنت لما تنتجه شركة فيليبس الأميريكية من بحر الشمال و ٥ . ٥٨ سنت للغاز الذي تنتجه شركة البترول البريطانية . أما عند الحدود الهولندية فكانت ٥ . ٣٨ سنت لكل ألف قدم مكعب . غير أن هذه الأسعار ارتفعت في عام ١٩٧٧ إلى ٧٠ . ١ سنت (أي ما يادل ٢٠ . ١٢ دولار للبرميل من النفط المعادل) .

وعلى الرغم من أهمية هذا الارتفاع في الأسعار ، فإن معيار معادلته بالنفط ما زال بعيداً . وان كانت الكثير من الدول المنتجة للغاز تطالب به . فايران مثلاً أوقفت مبيعاتها إلى أوروبا عن طريق الاتحاد السوفييتي سابقاً ، بانتظار تحقيق تقدم في المفاوضات السعرية . كما بدأت تدخل الجزائر في حوار مع مستوردي الغاز الجزائري لرفع أسعار الغاز ، وهي توقف الآن بعض العقود ، شعوراً منها بالوضع المجحف الذي أملاه عليها أطراف التعقد الآخرون في العقود السابقة . كما دخلت دول أخرى طور المفاوضات على أساس ربط إنتاج النفط باستثمار الغاز المرافق وشراءه بأسعار مقبولة كالمكسيك حين فرضت على الولايات المتحدة سعراً للغاز المرافق المنتج بلغ ٦٢٥ . ٣ دولار مليون وحدة حرارية بريطانية و. ح. ب. ويساوي من النفط المعادل ٢١ دولار للبرميل . ولابد من الإشارة هنا أيضاً إلى أن دولة الإمارات كانت الدولة الأولى التي ربطت أسعار غازها بأسعار النفط حين حددت السعر مجدداً بـ ٣٩١ . ٥ دولار للمليون B.T.U. وربطته بأسعار بترول حقل مربان في زيادة تطرأ على أسعاره .

ـ ويبقى الوضع السعرى للغاز فى تشتته وعلى النحو الذى أشرنا إليه وضعاً مجحفاً ، ما لم تتطور النظرة المؤسسية لدى منتجى الغاز ، ويشبه هذا الوضع وضع النفط فى مطلع الستينيات حين كان سعر برميل النفط لا يتجاوز الدولار الواحد . فالغاز فى وضعه الحالى لا ينال سوى هذا السعر المنخفض على الرغم من أهميته .

٦ - التشريعات المؤثرة على استثمارات الغاز فى الوطن العربى :

حتى فترة وجيزة لم تكن العقود المبرمة مع الشركات الاحتكارية المنقبة عن النفط ، تضمن عقودها مع الدول المنتجة أى نص يشير إلى التزامها باستثمار الغاز المرافق المنتج مع النفط . فقبل فترة الستينات كانت الإشارة إلى هذا الغاز فى مواد الاتفاقيات التى تعقدها الحكومات مع أصحاب الامتيازات تقع ضمن مجال :

١ - حق الحكومات فى الحصول مجاناً على الغاز الذى لا يستعمله المنتج .

٢ - حصة الحكومة إذا ما عمدت الشركة المنتجة إلى بيعه .

غير أن القوانين الحديثة المتعلقة بالغاز المرافق فى البلدان العربية المنتجة للنفط بدأت تعكس رغبتها فى :

(أ) تأمين استخلاص مواردها الهيدروكربونية من باطن الأرض إلى أقصى حد .

(ب) منع الهدر أو التلوث .

(جـ) ان تكون العمليات آمنة وذات كفاءة .

(د) الحصول على معلومات مفيدة عن هذه الصناعة . وتطالب اليوم جميع البلدان العربية المنتجة للنفط الشركات بتقديم تقارير شاملة ومستمرة عن أداء مكامن النفط فى أراضيها .

ففى ليبيا مثلاً يجب تقديم خطط الإنتاج للموافقة عليها ، أما فى الكويت فهى تختارها . وفى الجزائر تعتبر الشركات المنتجة ملزمة ببيع الغاز إلى الحكومة الجزائرية بسعر التكلفة . وفى تمتع تشريعاتها هدر أى مادة هيدروكربونية منتجة .

وتوصى منظمة البلدان العربية المصدرة للنفط (أوابك) منذ عام ١٩٧٨ أعضاءها بتبنى نظام نموذجى أعدتها فيما يتعلق بانتاج مواردها الهيدروكربونية والحفاظ عليها . وقد ثبت العديد من البلدان هذا النموذج

فعلاً ، بعد أن أجرت عليه تعديلات مهمة ليتلائم مع ظروفها الإقليمية . وتتضمن الموارد المتعلقة بالحفاظ علي الغاز المرافق في النظام النموذجي معد ما يلي : [1]

مادة (٣٧) :

يجب على القائم بالتشغيل ان يجهز نفسه بالمعدلات اللازمة لفصل النفط عن الغاز بطريقة سليمة بحيث يؤمن استعداده استثمار أكبر قدر من الجزء السائل .

ويجب تركيب أجهزة ذات حجم مناسب لقياس كفاءة الغاز في خط الغاز لكل جهاز فصل وفي الخطوط الحاملة لأغراض الاستخدامات المختلفة .

مادة (٣٨) :

يجب على القائم بالتشغيل أن يتخذ كل إجراء معقول ، له ما يبرره إقتصادياً للاستفادة من الغاز المرافق لأي الأغراض التالية :

(أ) المحافظة على الضغط داخل المكمن باتباع الأساليب الفنية المتعارف عليها في صناعة البترول .

(ب) أي استعمال محلي أو تجاري أو صناعي بما في ذلك استعماله كوقود للمنشآت التابعة للقائم بالتشغيل .

(جـ) الحقن في الطبقات الحاملة للبترول أو أي طبقات أخرى مناسبة للتخزين في باطن الأرض طبقاً للأساليب الفنية التعارف عليها في صناعة البترول .

(د) استخلاص الجازولين الطبيعي والسوائل الخفيفة الأخرى التي يحويها الغاز المرطب بالمكثفات .

مادة (٣٩) :

إذا لم يستفيد القائم بالتشغيل من الغاز طبقاً للشروط المشار إليها في المادة (٣٨) المذكورة أعلاه يحق للحكومة أن تتسلمه مجاناً عند جهاز الفصل .

مادة (٤٠) :

يجب لاتخلص من الغاز المرافق الذي لا يمكن الاستفادة منه طبقاً للمادتين السابقتين بطريقة أمنية .

المصدر : عبد المنعم السيد على ، دراسات في اقتصاديات النفط العربي ، معهد البحوث والدراسات العربية ، جامعة الدول العربية ، ١٩٧٩ .

مادة (٤١)

لا يجوز للقائم بالتشغيل أن ينتج أى غاز من النوع غير المرافق ما لم تتم الاستفادة من جميع كميات الغاز المرافق المنتج إلا إذا سمحت الحكومة بانتاجه فى ضوء ظروف معينة . ويختلف القانون المتعلق بمصير الغاز المرافق من بلد عضو إلى أخرى إذ أن ذلك يعتمد على أهمية حقول النفط . وعلى مقدار الطلب الفعلى المتوفر فى موقع الغاز . فالأهمية الإقتصادية لحقول الغاز الحر فى الجزائر مثلاً لهى كبيرة بالنسبة إلى إنتاج النفط وغازه المرافق . حيث تجهل من تضمين تشريعاتها مادة مماثلة لتلك الواردة فى تشريعات أعضاء آخرين ، والتى تحرم على القائم بالتشغيل إنتاج الغاز الحر قبل استنفاذ جميع كميات الغاز المرافق الذى ينتجه ، أمر بدون معنى . وفى الكويت حيث لا أهمية تذكر لحقول الغاز الحر ، بينما يتوافر الطلب على الغاز المرافق فى النحو الذى يفوق العرض المتوقع فإن هذه المادة أيضاً لا معنى لها . أما فى العراق فإن هذه المادة مهمة بالنسبة للحفاظ عليه . ولهذا فإن القانون يشترط الاستفادة من جميع كميات الغاز المرافق قبل إنتاج أى كمية من الغاز الحر فى حقول الغاز أو من المكامن الغازية التى تتواجد عادة فوق مكامن النفط . ولكن هناك آلات خاصة يمكن أن يسمح فيها بإنتاج كميات محدودة من الغاز الحر تلبية لحاجة معينة للغاز الحر وذلك فى حالة عدم تواجد مرافق إزالة الكبريت اللازم لمعالجة الغاز المرافق (الحامض) .

كما أصدرت منظمة الأوبك فى حزيران (يونيو) عام ١٩٨٠ كراساً ضمنته بعض الضوابط للمحافظة على الثروة البترولية . واشتملت على بعض البنود المتعلقة بمكامن النفط والغاز من أهمها :

البند ٤٩ – تقوم الجهة الحكومية المختصة بتحديد وتنظيم معدلات إنتاج النفط والغاز وتخصيص الإنتاج المسموح به لكل مكمن بشكل دورى . ولا يجوز للجهة العاملة أن تنتج من المكمن إلا وفق النسب والمعدلات المحددة .

البند ٥٠ – على الجهة العاملة من أجل الحد من احتمالات الضرر الجوفى أن تحافظ على معدلات الإنتاج اليومية لكل مكمن وبئر ، والمحددة على أساس أحدث اختبارات نسب الغاز والماء إلى النفط ورواسب القاع والماء والملوحة فى كل بئر ومدى القرب من تماس الماء أو الغاز مع النفط ، والسيطرة على الرمال ، وتأمين مستلزمات النزح والنضوب المتجانس للمكمن ، وبحيث لا تتجاوز معدلات الإنتاج اليومى هذا المعدل بما يزيد على (١ ٪) من المعدلات اليومية المسموح بها .

البند ٥٤ – على الجهة العاملة أن تحتفظ بملف يتضمن ما يلى :

(أ) سجلات يومية لمختلف القياسات والمعلومات الأساسية والمستخدمة فى احتساب الإنتاج الكلى للنفط والغاز والماء والمكثفات فى كل مركز تجميع .

(ب) سجلات صافى الكميات اليومية المسلمة من النفط والمكثفات والغاز والماء ووجهاتها فى كل مركز تجميع .

(جـ) جميع المعلومات المتعلقة باختيارات الآبار الإنتاجية .

البند ٥٥ ـ تعتبر الجهة العاملة مسئولة عن بيان أوجه التصرف بجميع النفط والمكثفات المنتجة من ى بئر ، وبحيث تتطابق الكميات المنتجة مع الكميات المرسلة إلى مراكز التجميع .

البند ٥٨ ـ إذا تبين للجهة الحكومية المختصة من خلال دراسة سلوك المكمن أن استمرار الإنتاج أو الحقن تحت الظروف القائمة قد يضر بالمكمن يجب على الجهات العاملة فى هذه الحالة إتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة التى تراها الجهة الحكومية المختصة ضرورة لتنفيذها .

البند ٦١ ـ على الجهة العاملة أن تقدم للجهة الحكومية المختصة تقويماً كاملاً صادراً عن معهد أو مختبر معترف به من قبل الجهة الحكومية المختصة ، مشتملاً على تحديد مواصفات وخواص النفط والغاز وأية مواد هيدروكربونية أخرى ، وذلك لكل مكمن يتم اكتشافه على إنفراد ولا يجوز مزج هذه المواد إلا بعد تقديم المبررات الفنية والإقتصادية والحصول على الموافقة التحريرية من الجهة الحكومية المختصة .

البند ٦٢ ـ لا يحق للجهة العاملة أن تباشر بأى مشروع يؤدى إلى إنتاج متزامن لأى تجمع للنفط بجانب قبعته الغازية إلا بموافقة الجهة الحكومية المختصة على ذلك بشرط أن يشتمل طلب الموافقة على كافة المعلومات الضرورية والرسومات البيانية عن تاريخ الإنتاج لكل بئر أو الآبار الممثلة لسلوك المكمن وتحديد الجهود المبذولة لإكمال أو إصلاح الآبار لتجنب إنتاج القبة الغازية المصاحبة . والأسلوب المقترح للإنتاج المتزامن ، وتأثير ذلك على الاستخلاص الأقصى للنفط والغاز مع خطط المحافظة على الغاز .

البند ٦٣ ـ على الجهة العاملة تجهيز المعدات اللازمة لعزل الغاز والماء من النفط بصورة صحيحة وكافية لضمان استخلاص أقصى كمية الهيدروكربونات السائلة ، وان يتم قياس النفط والغاز والماء بصورة دقيقة .

البند ٦٤ ـ على الجهة العاملة فى حال الإنتاج من المكامن الهيدروكربونية المتكاثفة إعادة حقن الغاز الفائض إلى المكمن وإذا لم يكن ذلك مبرراً من الناحية الفنية والإقتصادية ، وجب الانتفاع بالغاز بعد الحصول على موافقة الحكومة المختصة .

البند ٦٥ ـ على الجهة العاملة أن تتخذ جميع التدابير المناسبة للاستفادة من الغاز المصاحب للنفط فى أى من الأغراض التالية ، إذا كان مبرراً من الناحية الإقتصادية والفنية .

(أ) المحافظة على الضغط داخل المكمن وفقاً للأساليب الفنية المعترف بها فى الصناعة النفطية .

(ب) استعماله فى عمليات الإنتاج أو كوقود فى منشآت الجهة العاملة وبموافقة الجهة الحكومية المختصة على ذلك .

(جـ) حقنه فى الطبقات الحاملة للبترول أو فى طبقات أخرى مناسبة أو خزنة فى مستودعات تحت الأرض . وذلك وفق الأصول المتعارف عليها فى الصناعة البترولية ، ووفق خطة تصادق عليها الجهة الحكومية المختصة ، وعلى أن تتضمن هذه الخطة مواصفات المكمن الذى اختير للخزن ، ومواقع الآبار المقترحة للخزن . ومواقع مرافق الخزن والتبرير الفنى لاختيار المكمن للخزن . والسعات التخزينية المتوقعة . ومعدلات الخزن والسحب المتوقعة وبرنامج التنفيذ ، والتكلفة التقديرية لذلك مع الخرائط والرسوم التخطيطية المفصلة لمرافق المشروع .

البند ٦٦ – إذا لم تستعمل الجهة العاملة الغاز المصاحب فى أى من الأغراض المذكورة أعلاه لأسباب مبررة ، أو إذا ارتأت الجهة الحكومية المختصة أن تأخذ الغاز بأكمله للإستفادة منه ، وجب على الجهة العاملة تسليم الغاز للجهة الحكومية المختصة دون مقابل فى نقطة خارج المنطقة الصناعية للجهة العاملة ، تحدد باتفاق بينهما وبين الجهة الحكومية المختصة .

البند ٦٧ – لا يجوز للجهة العاملة أن تنتج غازاً مصاحب للنفط ما لم يكن إنتاجها من الغاز المصاحب للنفط قد استغل بأكمله .

البند ٦٨ – على الجهة العاملة عندما تقرر استخدام وسائل صناعية لرفع الضغط (روافع أو مضخات لآبار إنتاجية) ان تقدم طلباً إلى الجهة الحكومية المختصة للموافقة على ذلك شريطة ان يتضمن الطلب ما يلى :

(أ) اسم وموقع البئر .

(ب) أسباب وضع هذه الوسائل واختيار وسيلة الرفع المقترحة وجدواها .

(جـ) حالة المكمن من حيث الإنتاجية والموانع .

(د) نوع الروافع ونظامها مثل : مستمر أو متقطع .

(هـ) تفصيلات وأنواع المضخات المستعملة وسعاتها (كهربائية – ميكانيكية – أو هيدروليكية) .

(و) تكلفة العملية المقترحة .

(ز) أية معلومات أخرى عن العملية .

البند ٦٩ – على الجهة العاملة أن تقوم وبموافقة الجهة الحكومية المختصة التحريرية أو بناء على طلبها بتطبيق وسائل زيادة الاستخلاص على أى مكمن إذا كان مبرراً من الناحية الاقتصادية والفنية سواء بحقن الغاز أو الماء أو الهواء أو البخار أو المذيبات . أو بأية وسيلة أخرى ، وعليها أن تقدم لهذا الغرض دراسة فنية وإقتصادية مفصلة للمشروع .

البند ٧٠ – على الجهة العاملة أن تقدم للجهة الحكومية المختصة عند قيامها بعمليات الحقن تقريراً شهرياً يشمل على بيان أحجام السوائل والغازات المنتجة والمحقونة شهرياً لكل بئر . وكذلك المجموع الكلى وبيان الضغط فى المكمن وضغط الحقن ، والتغيرات الحاصلة .

البند ٧١ – على الجهة العاملة أن تقوم باجراء اختبارات دورية لقابلية الحقن والهبوط الضغط وفق الإجراءات التى يتفق عليها مع الجهة الحكومية المختصة .

البند ٧٢ – على الجهة العاملة بعد البدء بتشغيل مشروع الاستخلاص أن تقدم للجهة الحكومية المختصة تقارير سنوية تتضمن ما يلى :

(أ) شرح مفصل عن أداء المشروع .

(ب) متوسط المعدل اليومى لانتاج النفط أو الغاز أثناء كل شهر ونسب الغاز والماء إلى النفط لكل بئر منتجة وللمشروع ككل وكذلك الإنتاج المتراكم .

(جـ) المتوسط اليومى لمعدل الحقن وضغط الحقن لكل بئر وللمشروع ككل .

(د) أية معلومات تفسيرية أو خرائط أو جداول ترى الجهة العاملة أوالحكومية المختصة إنها ضرورية لتقديم المشروع .

البند ٧٣ – لا يجوز للجهة العاملة بغير موافقة الجهة الحكومية المختصة التحريرية أن توقف أو تترك مشروع زيادة الاستخلاص لأسباب غير اضطرارية . وعليها أن تبين لهذا الغرض أسباب الإيقاف أو الترك والنتائج التى أمكن التوصل إليها حتى تاريخ تقديم الطلب وكافة المعلومات الأخرى التى تبرر هذا الإجراء .

استعمالات الغاز الطبيى الطبيعى
فى الوطن العربى

إن الوطن العربى مايزال يخطو خطواته الأولى فى مجالات الاستفادة من الغاز الطبيعى . حيث لا تزال أساليب ووسائل الاستفادة البدائية هى الأكثر شيوعاً . فهى تختلف فى :

١ – اعتباره أحد نواتج المصافى الثانوية ، ومن هذا الاعتبار يتم إنتاجه من عمليات التكرير الجارية على النفط وتخزينه وتعبئته فى جرار معدنية توزع على قطاعات الاستهلاك المنزلى والتجارى والخدمى . أو فى اعتباره منتجا رئيسيا فى مشروعات الاستثمار للغاز المرافق حيث تمد هذه المشروعات القطاعات المختلفة من سائل البروبان أو البوتان أو مزيجها لاستخدامهما كوقود للحرق .

٢ – أو فى اعتباره غازاً فائضاً عن الحاجة ، وفى هذه الحالة يتم حقنه إلى الطبقات الحاوية على النفط لزيادة الضغط فيها ، أو لتخزينه فى هذه المكامن ، وفى الأحوال التى لا تتوفر الإمكانات لذلك يتم حرقه ، وهو ما يعمل به فى أغلب الأحيان ، وفى جميع البلدان .

٣ – أو فى اعتباره وقوداً لتوليد الكهرباء فى الحقول ، أو استعماله فى تسخين النفط الخام لتسهيل تدفقه عبر شبكات الأنابيب الناقلة ، أو فى توليد الكهرباء واستخدامه فى إمداد شبكات الكهرباء المحلية بالقدرة الكهربائية . أو فى تشغيل المصافى عن طريق حرقه .

٤ – أو فى اعتباره أيضاً وقوداً للحرق ولتوليد الكهرباء فى صناعات متعددة كصناعة الأسمنت والألومنيوم والفولاذ وبعض الصناعات النسيجية .

٥ – وكذلك فى اعتباره مادة خام فى بعض صناعات الأسمدة أو صناعة وسيطة ونهائية فى مجال إنتاج البتروكيماويات .

٦ – غير أن الاستعمالات الأكثر ربحية فى هذه البلدان والتى تتجه إلى استعمال الغاز الطبيعى على نحو تجارى هى نقله بوسائط النقل المعروفة ، وبدرجات حرارية عادية ، إلى أسواق الاستهلاك . أو تسييله إلى درجات حرارة فى غاية الإنخفاض ، لتسهيل نقله إلى الأسواق العالمية ، عبر ناقلات خاصة به .

هذه الاستعمالات يمكن تلخيصها بجملة العمليات التالية : الحرق والحقن والتحويل والبيع . وهى استعمالات تختلف فى مردودها الريعى ، وفى آثارها الإقتصادية والسياسية والاجتماعية على البلدان العربية والمجتمعات المحيطة بها .

فعلى المستوى الاقتصادى ما برحت المجتمعات الصناعية تقدم لهذه البلدان نماذج ربعية ، تسعى من خلالها إلى فرض مسلماتها فى معايير الربح والخسارة ، حين تقدم لهذه الأخيرة نماذج مستوحاة من الاقتصاد الفردى الحر ، لاسقاطها على مشروعاتها ، متذرعة بتشرذم البلدان العربية المنتجة للنفط والغاز الطبيعى تارة ، وبصلاحية النماذج المعطاة للحاجات الأقليمية تارة أخرى . متناسية ما يمكن أن تحمله هذه الاسقاطات من تبديد للثروة القومية . وغير عابئة بما يمكن أن تخلفه على المستوى القومى من تبعثر للجهد وتكرار للمشروعات المتماثلة ، وكساد فى السوق المحلية والعالمية . على الرغم من أن احدى السمات الرئيسية لمثل هذه الاستثمارات هو تكتلها على نحو تروستات أو كارتلات عالمية ، تضم تحت أجنحتها مشرعات البلدان متعددة ذات انتماءات قومية مختلفة أو شركات متعددة الجنسية . حيث يقوم فى معظم الدول الصناعية المتقدمة فى الوقت الحاضر تعاون كامل وصلات وثيقة بين شركات الغاز الطبيعى التى تقوم بمهام الصناعة الاستخراجية للغاز وبين الشركات التى تعمل فى مجال الصناعة الكيميائية والبتروكيميائية باعتبارها من الصناعات الرئيسية التى تتولى زمام الصناعة التحويلية للغاز . ويكون الهدف من هذا التعاون فى الأغلب تحقيق نوع من التكامل الأمامى والخلفى بين مشاريع الصناعات الاستخراجية والتحويلية وفى كثير من الأحيان يحدث اتحاد بين هذه المؤسسات التى تعمل فى مجال الصناعتين الغازية والبتروكيميائية (١) .

كما تتنوع الشركات المنتجة للبتروكيماويات بتنوع المصادرالبترولية والغازية التى تعتمد عليها فى إقامتها . فبعضها يعتمد النفط أساساً فى إقامة هذه الصناعات كالنفتا ، وبعضها الآخر يعتمد على الغازات الطبيعية المختلفة التى تنتجها معامل التكرير أو على الغازات المستخرجة من المكامن الخاصة بها . وبالنظر لكساد مبيعات المنتجات البتروكيميائية فى كثير من الأسواق الغربية . فقد لجأت معظم الشركات فى أوروبا الغربية إلى التجمع تحت شركة واحدة هى .I.C.I لتنظيم إنتاجها وتخفيض طاقات معاملها بنسب متعادلة ، وتوزع هذا الإنتاج بين مختلف الدول . وتخلق نوعاً من التخصص فى الإنتاج (٢) . وهى تستهدف من ذلك .

(أ) إقامة وحدات بتروكيماوية تتميز بضخامة إنتاجها وبانخفاض سعر التكلفة ، وهو ما سيمكنها من المنافسة فى الأسواق العالمية

---

(١) يقوم على سبيل المثال تعاون بين شركات البترول المنتجة للغاز المرافق وبين شركات الصناعة البتروكيميائية والكيميائية لامداد هذه الأخيرة بالمواد الخام والوسيطة . ومن بين هذه الشركات ستاندارد أويل أوف نيوجرسي وشركة ستاندارد أويل أوف كاليفورنيا وشل وكولف فى الولايات المتحدة الأمريكية . وشل والشركة الفرنسية لتكرير البترول واسوستاندارد فى فرنسا ، والبريتش بتروليوم وشل للكيماويات واسو فى الملكة المتحدة ومؤسسة اينى فى إيطاليا .

(٢) تم نوع من الاتحاد بين مونت كاتينى واديسون فى إيطاليا لنفس الغرض .

(ب) التقليل ما أمكن من حجم الاستثمارات اللازمة ، وما يصحب ذلك من وفورات فى الاستثمارات تمكنها من الاستفادة منها فى مجالات أخرى .

وعلى ضوء هذا التطور العالمى فى مركزه مشروعات الاستفادة من الغاز ، يمكن القول أن التجربة المحلية ماتزال النموذج السائد فى مشروعات الاستفادة من الغاز المرافق وغير المرافق فى الوطن العربى . وهذا ينتج عنه بقاء استهلاك البلدان العربية محدودا من الغاز الطبيعى بنوعيه . ويهىء الفرصة لهذا الفائض المتاح وغير القابل للاستعمال لعملية الحرق التى تتم حالياً فى أجوائها ، على الرغم من بعض التوسعات المهمة فى بعض البلدان العربية المنتجة فى مجالات الاستفادة من الغاز الطبيعى . والتى تصل فى كثير من الأحيان إلى حد التنافر فيما بينها من خلال التماثل الذى يسود الكثير من مشروعاتها . وهو الذى يؤدى فى النهاية إلى ظهور طاقات إنتاجية فائضة فى بعض الصناعات ونقص واضح فى بعض الطاقات الإنتاجية المقامة فى كثير من المجالات الأخرى كالاسمدة النتروچينية وغيرها .

وإذا ما عدنا إلى الصناعات التى يمكن أن تبنى على الغاز الطبيعى فى الوطن العربى ، فإن الأولويات التى يمكن الخوض فى بحثها هى :

١ - صناعة التكرير :

وتعتبر هذه الصناعة من أهم الصناعات التى يمكن للوطن العربى بامكاناته الحالية قيادة دفتها . ذلك أن التكنولوچيا المستخدمة فى مثل هذه الصناعة أصبحت متداولة عالمياً ، وهى الآن بمتناول معظم البلدان المنتجة للنفط . وانطلاقا من الاعتبارات السائدة فى العالم والتى تشير إلى أن الوطن العربى ينتج ما مجموعه ٢٠ مليون برميل من النفط فى اليوم فاق الكمية التى يتم تكريرها لا تتجاوز ٣٦٦ . ٣ ألف برميل من النفط فى اليوم . أى أن نسبة التكرير لا تتجاوز ١٥ ٪ من الكمية المنتجة . وهى نسبة جد متواضعة ، وتدع المجال مفتوحا إلى زيادات كبيرة فى هذه الصناعة لدى البلدان العربية . وصناعة التكرير هذه تحتاج إلى كميات لا بأس بها من الوقود لعملية الحرق . وفى جميع الأحوال يمكن نقل هذا الوقود سواء كان من الفيول أويل أو الغاز أويل وبيعه فى لأسواق العالمية بسهولة كبيرة ، إذا ما استبدل فى هذه المصافى بالغاز الطبيعى . ويمكن أن نلحظ عملية الاستبدال بالغاز الطبيعى لدى كثير من البلدان العربية على الرغم من طاقات المصافى المحدودة لديها . اما المؤشرات الاقتصادية لهذا الاستبدال بالوقود . فتشير إلى ربحية هذه المشروعات فى جميع الأحوال :

(١) هذه الكمية تنتجها ٤٠ مصفاة موزعة فى بلدان الوطن العربى ، ومن المتوقع أن يضاف إليها بعض المصافى الجديدة بطاقة يومية قدرها ٢٧٦ . ١ ألف برميل فى اليوم عام ١٩٨٥ بحيث يصل مجموع الطاقة الإنتاجية المخططة والمنفذة ٢٦١ . ٤ ألف برميل فى اليوم فى العام المذكور .

حيث يمكن لمصفاة تعمل بطاقة إنتاجية ٢٠٠ ألف برميل قياسي فى اليوم – ٨.٧ مليون طن فى السنة – ان تستهلك ما نسبته ٤ ٪ من طاقتها كوقود . ويوزع هذا الاستهلاك بين ما يمكن أن تحصل عليه من نواتج التصفية السنوية بمقدار الثلث ، وما يمكن أن تحصل عليه من الوقود السائل أو الغازى بمقدار ثلثين . وإذا ما استخدم الوقود الغازى فإن حاجة مثل هذه المصفاة من الغاز الطبيعى ستكون ٢٥٠ مليون متر مكعب فى السنة . وفى هذه الحالة سيكون السعر الموازى للمليون وحدة حرارية بريطانية و .ح . ب بمقدار ٥ .٣ دولار أمريكى . ويقترب هذا السعر من أسعار الغاز المباع من دولة الإمارات العربية المتحدة فى عام ١٩٨٠ .

ويمكن القول أن صناعة التكرير فى الوطن العربى ، كان عليها أن تحتل فى المدى المنظور ، الهدف الاستراتيجى الأول حيث لا تزال تشكل هذه الصناعة بالنسبة لطاقة التصفية العالمية نسبة جداً هامشية ٢ .٣ ٪

وإذا ماتطورت هــذه الطاقة اعتماداً على الغاز الطبيعى كوقود للحرق . فإن أسعار منتجاتها ستكون حتماً منافسة للأسعار فى الدول الأخرى . على اعتبار أن الغاز ماتزال أسعاره هامشية . بالإضافة إلى أن كميات كبيرة منه ماتزال عرضه للتبديد عن طريق الحرق .

وإذا ما أخذنا بعين الآعتبار تطور هذه الصناعة فى الوطن العربى سنة ١٩٨٥

حيث من المتوقع ان يزداد إنتاجها بنسبة ٤٣ ٪ وفى عام ١٩٩٠ إلى ٦٢ ٪ . فإن جهوداً كبيرة يجب أن تبذل لرفع الطاقة الإنتاجية لصناعة التصفية ، والتقليل ما أمكن من كميات النفط الخام المباعة . بالنظر لأن أسعار المشتقات الناتجة عن عملية التصفية لا يمكن مقارنتها بأى حال بأسعار النفط الخام . وهو ما لحظته مؤخراً منظمة الأوابك فى مشروعاتها حينما أقرت إنشاء مصفاتين للتكرير وإنتاج البتروكيمياويات أحداهما على البحر الأبيض المتوسط والأخرى فى منطقة الخليج العربى .

٢ - توليد القدرة الكهربائية :

وهى من الاستعمالات القديمة العهد فى العالم . وبدأت مع إنتشار الغاز المرافق فى الحقول ، حين استعمل هذا الغاز لتوليد القدرة الكهربائية اللازمة لأعمال التنقيب والإنتاج بالنسبة للنفط . بالإضافة إلى عمليات التسخين الضرورية لنقل النفط عبر الأنابيب

غير أن هذه الإمكانات ما لبثت أن اتخذت لها مكانة هامة بين مصادر توليد القدرة الكهربائية وحلت كميات الغاز المنتجة محل الكثير من البدائل الأخرى كالفيول أويل والغاز أويل والفحم الحجرى والوقود النووى . بالنظر لآثار الغاز المحدودة بالنسبة للبيئة ، إضافة إلى رخص أسعاره . والمثال التعاقدى بين دولة الإمارات العربية وشركة كهرباء طوكيو خير دليل على أولوية الغاز بالنسبة لباقى المصادر فى العالم المتقدم .

وإذا ما انطلقنا من أهمية الكهرباء فى البنية الهيكلية للإقتصاد العربى في شتى قطاعاته فإن كثيراً من المشروعات الصناعية والزراعية ماتزال توظف نسبة كبيرة فى استثماراتها للحصول على الكهرباء ، بتكاليف تزيد فى أعبائها . وتجعل منها فى معظم الأحيان خاسرة .

بالإضافة إلى تطلعات العديد من البلدان العربية إلى الطاقة النووية لسد حاجتها من الكهرباء بالنظر لعجز الوسائل المتاحة عن اشباع الطلب على الكهرباء فى هذه البلدان ، واستهلاك قدر كبير من نواتج المصافى للحصول على الكميات الضرورية من القدرة الكهربائية .

وإذا ما اعتبرنا الهدف الاستراتيجى الثانى فى الاقتصاد العربى ، هو ربط شبكات الكهرباء فى البلدان العربية ، وهو ما يعمل به الآن فى بلدان العالم المتقدم . فإن الغاز الطبيعى يمكن أن يكون له الدور الأول فى امداد هذه الشبكة بالوقود اللازم لتوليد القدرة .

ولعل تجربة بعض البلدان العربية ، توحى بالأهمية المرموقة التى يحتلها الغاز فى توليد هذه القدرة فالملكة العربية السعودية على سبيل المثال أقامت محطتين لتوليد الكهرباء قدرة كل منهما ٤٠٠ ميجاوات اعتماداً على الغاز الطبيعى . كما أن كثيراً من البلدان العربية بدأ يفضل هذا الاستعمال ، لأهميته فى توفير المشتقات الضرورية لعملية التشغيل ، لوضع الغاز الطبيعى موضع الاستفادة بدلاً من التبديد . بالاضافة إلى الجدوى الاقتصادية من نقل الكهرباء على اعتباره أقل كلفة من نقل الغاز .

٣ - الاستعمالات الصناعية الأخرى :

وهى الأسمنت ومواد البناء الأخرى والحديد والألنيوم . وهذه من الصناعات التى بدأت تنتشر فى البلدان العربية ، كمحاولة منها للاستفادة من الأسعار الرخيصة للغاز الطبيعى .

ــ فبالنسبة لصناعة الفولاذ بطريقة D. R. تشير الدراسات إلى إنخفاض تكلفة إنتاجه فى البلدان العربية إذا ما اعتمدت على الغاز الطبيعى ، حيث يمكن لمصنع طاقته ٦٠٠,٠٠٠ طن سنة ان يستهلك من الغاز الطبيعى ما مقداره ٢٥٠ مليون متر مكعب فى السنة وباستثمارات تقدر بـ ١٧٠ مليون دولار . حيث يكون العائد الربحى للغاز فى هذه المشروعات ١,١ دولار للمليون وحدة حرارية بريطانية ، (و.ح. ب.) .

ــ وكذلك الحال فى صناعة الالومنيوم من البوكسيد . حيث يمكن لمصنع طاقته الإنتاجية ١٥٠,٠٠٠ طن سنة ان يستهلك من الغاز الطبيعى ما مقداره ٧٠٠ مليون متر مكعب باستثمارات تصل إلى ٨٥٠ مليون دولار غير أن العائد الربحى للمليون .B.T.U ينخفض فيها إلى ٠,٣ دولار .

وهاتين الصناعتين مخصصتان للتصدير فى القسم الأعظم من إنتاجهما ، ولا تستفيد البلدان المنتجة أو المرتبطة بها من هذا الإنتاج إلا من نسب هامشية .

غير أن الصناعة الحقيقية المهيأة للبلدان العربية عموماً ، هي صناعة الأسمنت ، وهذه تستهلك من الطاقة ما نسبته ١٠ - ١٢ ٪ من تكلفة الإنتاج الإجمالية . وتتزايد معدلات الاستهلاك من الأسمنت بنسب كبيرة في معظم البلدان العربية بحيث تتراوح هذه المعادلات ما بين ١٢ - ٥٠ ٪ كما هو مبين في الجدول رقم (٣٠ - ٢) بينما لا تصل هذه المعدلات في العالم المتقدم إلا إلى ٣.٣ ٪ في كل عام . وصناعة الأسمنت في حد ذاتها من الصناعات الاستراتيجية ، بالنظر لانعكاساتها المباشرة على البنية الهيكلية في البلدان العربية عموماً ، وتأثيراتها على مختلف القطاعات الزراعية والصناعية والعمرانية .

اما بالنسبة لامداد هذه الصناعات بالغاز الطبيعي ، فيحقق وفورات مهمة . بسبب احتراقه المباشر فور دخول كمية الغاز من الأنبوب إلى المصنع . بخلاف الأساليب والوسائل التقليدية المعتمدة على الوقود السائل أو الصلب ، بحيث لابد فيها من التخزين والتصفية والتسخين قبل الحرق . والتي تنعكس على الاستثمارات الموظفة في هذا المجال بشكل مباشر .

وفي الجزائر والسعودية وقطر ، اضحت استعمالات الغاز في معامل الأسمنت معمولا بها على نطاق واسع ، تمشياً مع الاتجاه السائد في كثير من البلدان المتقدمة والمختلفة على السواء ، في احلال الغاز الطبيعي محل كثير من أنواع الوقود ، على اعتباره بديلاً طبيعياً لأنواع المشتقات الأخرى المستعملة

الصناعات البتروكيماوية المعتمدة على الغاز الطبيعي :

تتنوع الصناعات البتروكيماوية وتزداد أهمية ، مع تنامي فرص التقدم والتطور العلمي والتكنولوجي . وإذا كان العالم المتقدم مشغولاً في عصرنا الحاضر بمحاولة تغيير بنى الاستهلاك الحالية ، لتصبح مع الزمن في موضع مناسب مع التعديل الكبير الذي سيطرأ على معظم الصناعات في العالم ، بعد أن دخل هذا العالم عصر البتروكيمياء ، انطلاقاً من التعددية في البدائل التي ستنتجها منتجات هذه الصناعة الجديدة ، فإن العالم العربي ، بموروثات التخلف التي يحملها منذ قرون يبدي اليوم اهتماماً ، مشوباً برائحة اعادة رأسماله التي كسبها من عرق أرضه بهذه الصناعة المتقدمة ، وباتت أجهزة الأعلام تحمل لنا كل يوم ، صيغة عقدية لبلد من البلدان تشمل فيما تشمله إنشاء مجمع للبتروكيمياء ، مع ما يحمله هذا العقد من مبالغ معدة للإنفاق تقدر بالمليارات ، تدفع مباشرة للبلد المصنع .

لا شك أن اسقاطات تكنولوجيات العالم المتقدم المتطورة جداً ، على اقتصاد مريض يعود في تركيبه الهيكلي إلى ما قبل القرن التاسع عشر . هي اسقاطات تحمل معنى الصدمة لهذا الإقتصاد المريض ، وتشكل مع الزمن جزرا حضارية منعزلة في محيطات من التخلف . فعلى سبيل المثال تعتبر مجمعات البتروكيمياء والتسييل في مدينة سكيكدا من أضخم المجمعات في العالم ومع ذلك لا يعمل في تشغيلها سوى

جدول (٣٠ - ٢) العرض والطلب على الأسمنت في البلدان العربية المنتجة للنفط والغاز

الوحدة : ١٠٠٠ طن

	الآنتاج		المستورد		الصادرات		الاستهلاك		معدل التزايد
	١٩٧٢	١٩٧٧	١٩٧٢	١٩٧٧	١٩٧٢	١٩٧٧	١٩٧٢	١٩٧٧	
الجزائر	٩٢٧	١٨٢٠	٧٨٥	٢٠٦٠	—	—	١٧١١	٣٨٨٠	١٧,٨
ليبيا	٦١	١٠٠٠	١٣٥٤	٢٤٠٠	—	—	١٤١٥	٣٤٠	١٩,٢
البحرين	—	١٤٠	١١٥	١٦٠	—	—	١١٥	٣٠٠	٢١,١
الكويت	—	٣٣٠	٧١٦	١٥٠٠	١٢	٣٢	٧٢٨	١٥٣٠	١٦,٠
قطر	١٢٠	١٧٦	١٨	٢٦٧	—	—	١٣٨	٤٤٣	٢٦,٣
المملكة العربية السعودية	٩١٦	١٣٢	٢٩٩	٦١٠٠	—	—	١٢١٥	٧٤٥٠	٣٨,٧
عمان	—	—	٢٠	٣٩٢	—	—	٥٠	٣٩٢	٤٦,٩
الإمارات العربية المتحدة	—	٤٠	٢٨٠	١٦٣٦	—	١١٢	٢٨٠	١٩٢٤	٤٢,٥
العراق	١٦٠٠	٢٨٠٠	٦٢	٢١١	٣٧١	—	١٢٩٢	٣٠٠٠	١٨,٤
سوريا	٩٥٠	١٣٩٥	٣٤٧	٩٦٢	—	—	١٣٠٧	٢٣٥٧	١٢,٦

المصدر : مرجع سابق

٦٠٠ بين عامل وفني ، وكذلك الحال في السعودية الدولة العملاقة في صناعة النفط حيث يبلغ عدد العاملين في هذه الصناعة ٢٠ ألف عامل فالمشكلة إذا في إنشاء مثل هذه الصناعات لا تكمن في زيادة إنتاجية الفرد كما هو معمول به في البنية الاقتصادية للعالم المتقدم ، وإنما في زيادة إنتاجية الرأسمال الموظفة في مثل هذه الصناعات وهو ما تحاول أن تقنعنا به الاحتكارات الغربية ، عندما تزين لنا توظيف رأسمالنا في هذه المجالات لتعيد تدفقها ثانية في اقنيتها .

ومن هنا فإن أية محاولة لتقويم هذا الإعوجاج والاستفادة من التطور التكنولوجي المتقدم لابد من أن تأخذ في اعتبارها حاجات البلدان العربية مجتمعة والبلدان المحيطة بها ، قبل أن تتبعثر هذه الطاقات المحلية ، ويؤدي بها إلى التضارب فيما بينها ، بحيث تصب مجتمعة في السوق القومية والأسواق المحيطة بها .

ذلك أن فرص التصدير إلى العالم المتقدم ، هي فرص محدودة جداً ، وهي ما تشير إليها المعلومات المنشورة من أن سوق المنتجات البتروكيماوية ، ماتزال ترزح تحت وطأة فيض الإنتاج الذي عرفه العالم في مطلع هذا العقد . وإذا ما أخذنا التوزع الجغرافي للبلدان العربية ، فإن اطلالات هذه البلدان على منافذ معظم القارات تتيح لها فرص الاتصال بمعظم بلدان العالم الثالث ، يضاف إلى ذلك توزع الثروة البترولية والغازية التوزع الذي يهيء الامكانات للتصدير في مختلف الاتجاهات ، وبأسعار قادرة على المنافسة في مواجهة جميع إمكانات التصدير في الشرق والغرب معاً .

ويمكن تحديد التنوع في الصناعات البتروكيماوية وهي التي يمكن تصنيعها في البلدان العربية بالمنتجات التالية :

(أ) الأسمدة النتروچينية :

(ب) المواد البتروكيماوية الوسيطة وهي التي يمكن إنتاجها من مراحل التصنيع الأولى .

(جـ) المنتجات البتروكيماوية النهائية .

وانطلاقاً من أهمية هذه المنتجات ، لابد وأن نقترح التصور الملائم لدور البلدان العربية في توزع المجتمعات البتروكيماوية على امتداد الأرض العربية ، على نحو يلبي حاجة هذه البلدان ، ويهيء للفرصة الملائمة للتصدير :

ا - الأسمدة النتروچينية :

يعتبر هذا المنتج من أهم المنتجات البيتروكيميائية التي تعتمد في مواردها على الغاز الطبيعي ذلك أن عماده الأساسي هي الامونيا . وهذه تستخلص من الميثان ، حيث يمثل نسبة في مكونات الغاز الطبيعي . وعلى

الرغم من توفر الغاز الطبيعى فى الوطن العربى ، إلا أن الطاقات الحالية لانتاج الأمونيا والتى تعتبر أساس صناعة الأسمدة النتروچينية لا تزيد عن ٤ ٪ من الطاقات العالمية ، ومن غير المتوقع لها ان تتجاوز الـ ٥ .٦ فى عام ١٩٨٥ .

واعتماد الأمونيا على الغاز الطبيعى ، أصبح متداول عالمياً وعربياً ، حيث تصل نسبة الطاقات الإنتاجية لصناعة الأمونيا المعتمدة على الغازالطبيعى ٩٠ ٪ فى الوطن العربى و ٧٠ ٪ فى بلدان العالم الأخرى . غير أن هذا الاعتماد العربى بالرغم من أهميته إلا أنه لا يقدر له أن يستهلك من الغاز الفائض المتاح سوى كمية هامشية بحيث لا تتجاوز ثلاثة مليارات من الأمتار المكعبة ـ أى ٢ ٪ فقط من الإنتاج الإجمالى للوطن العربى ـ ولا يتوقع لها أن تزداد فى عام ١٩٨٥ عن ١٠ مليارات من الأمتار المكعبة .

وبالنظر للتكلفة التى تشكلها تكلفة امداد الأمونيا بالغاز الطبيعى والتى تصل إلى الـ ٦٥ ٪ من تكلفة الإنتاج . يتوقع أن يكون لمشروعات الاستثمار فى إنتاج الأمونيا فى الوطن العربى أهمية مرموقة بالنسبة لدول العالم الأخرى . بحيث لو تم استثمار الغاز المحروق فى إنتاج الأمونيا ، لانتج الوطن العربى ما نسبته ٥٠ ٪ من إنتاج العالم ، ولبلغت قيمة الأمونيا المنتجة والمباعة ٧ مليارات دولار بالأسعار الحالية .

والأسمدة النتروچينية المعتمدة على الأمونيا ، من أهم الأسمدة التى تستخدم فى عملية البناء الذاتى للنبات فهى تعطى النبات قوة وقدرة على زيادة الإنتاج ، وتضاعف المردود الكمى للزراعة بمعدل ضعفين إلى ثلاثة . ومن هنا فإن استخدامها فى زيادة إنتاج المحاصيل ، لمواجهة هذا الفيض السكانى فى البلدان النامية من الأمور الأساسية التى يجب أخذها بعين الأعتبار ، فهى تمكن الزراعة من زيادة الإنتاج العامودى بحيث يسير جنباً إلى جنب مع التوسع الأفقى للزراعة علاوة عن أنها تساعد فى استنبات المحاصيل بدون تربة ، وهى الطرق المتقدمة المعمول بها حالياً فى دول الخليج العربى .

وإذا ما انطلقنا من حدود الأرض الزراعية العربية والتى تبلغ مساحتها ٣٦٠ مليون هكتار من الأرض الصالحة للزراعة ، والتى لا يستغل منها حالياً سوى ٥٣ مليون هكتار . فإن فرصا كبيرة متاحة أمام البلدان العربية لزيادة الطاقة الإنتاجية باستخدام هذه الأسمدة ، بحيث تمكن الوطن العربى من تحقيق اكتفاء ذاتى فى المحاصيل الغذائية ، وتزيد فى دعمه للعالم المتخلف ، وتحيل العملية الغذائية إلى سلاح يقف جنباً إلى جنب سلاح النفط .

غير أن الواقع الزراعى العربى لا يشير إلى هذا المنحنى ذلك ان تزايد اعتماد الواردات العربية على المحاصيل الزراعية المستوردة بلغ فى سنة ١٩٧٥ ثلاثة أضعاف الصادرات من هذه المحاصيل تقريباً . كما أن

(١) يحتاج إنتاج الطن الواحد من الأمونيا إلى (١٣٧٠) م ٣ من الغاز .

الوضع التنافرى للطاقات الإنتاجية من الأسمدة النتروچينية ، تجعل من زيادات الإنتاج حكراً على بعض الدول الغنية بالنفط والغاز ، بينما على العكس من ذلك نجد البلدان العربية الزراعية الأخرى تعانى من نقص ملحوظ فى كميات الأسمدة الضرورية لها . حيث لا تتجاوز حصة الفرد من هذه الأسمدة عن ٢ كجم للفرد فى سبعة بلدان عربية ، بينما ترتفع فى البلدان الأخرى إلى ٩ كجم فى أمريكا الشمالية إلى ٥ . ٧٣ كجم فى أوروبا ٥ . ٤٨ كجم وفى استراليا ٦ . ٨٣ كجم .

وإذا ما انطلقنا من الكميات المصنعة فى البلدان العربية والكميات المستهلكة فى عام ١٩٧٥ فسيتوضح لنا تقاربا هاماً فى ميزان الأسمدة ـ حيث تم إنتاج ما مجموعه ٦٥٨ ألف طن من هذه الأسمدة واستهلاك ما مجموعه ٧٥٧ ألف طن . غير أن مستوردات البلدان العربية بالرغم من ذلك بلغت فى نفس العام ٥٩٠ ألف طن كانت نسبة مستورداتها من البلدان العربية المنتجة ١٨ ٪ ومن لأسواق العالمية ٨٢ ٪ بينما كانت صادرات البلدان العربية المنتجة إلى الأسواق العالمية بنسبة ٧٤ ٪ وإلى البلدان العربية المحيطة ٢٦ ٪ وهذا يفسر ضعف التنسيق بين البلدان العربية فى موازينها التبادلية .

وفرص إنتاج الامونيا والتوسع فى إنتاج واستخدام الأسمدة لدى البلدان العربية ، ومن أكثر مشروعات الاستثمار ربحية إذا ما اعتمدت على الغاز الطبيعى ، كما أن غاز الميثان المستخلص من مشاريع تسييل الغازات ، يعتبر من أهم المكونات لهذه الصناعة . وهذه جميعاً تفسح المجال أمام البلدان العربية للمساهمة بنصيب أوفر فى تجارة الأسمدة العالمية من خلال الأوضاع التنافسية السائدة ، حيث تشير الدلائل إلى إنتاج هذه الأسمدة بتكلفة أقل بكثير مما هو متاح عالمياً . فقد أثبتت الدراسات لإقتصادية المنشورة حتى الآن على أن إنتاج الأمونيا من مصنع مقام في أى منطقة من مناطق الخليج العربى بطاقة إنتاجية قدرها ١٥٠٠٠٠ طن سنويا هو أرخص من إنتاجه في دولة كالهند ، حيث تدل المعلومات المتوفرة علي أن تكاليف إنتاج الأسمدة فى الخليج العربى هى ٣٦ . ١٦ دولاراً للطن بينما سعر الطن سيف الهند ٧٦ . ٥٧ دولار ، في حين أن تكلفة إنتاجه فى الهند هى ٧٩ . ٦٤ دولار إذا ما استخدمت مقطر النفتا ، كما أن التكلفة الاستثمارية فى الحالة الأولى هى ١٣٦ دولار للطن مقابل ١٣٢ دولار للطن الواحد فى الحالة الثانية . وفى دراسة مشابهة أجريت فى شمال أفريقيا ، وجد أن تكلفة الإنتاج تبلغ ٢٦ . ١٩ للطن الواحد من الأمونيا ، وسعره سيف أوروبا الغربية بلغ ٢٦ . ٢٦ دولار للطن ، مقابل ٧٠ . ١٣١ دولار فى حال إنتاجه فى إحدى مناطق أوروبا الغربية (١) . وهذا ما يفسر اغلاق العديد من المصانع فى دول أوروبا وأمريكا وآسيا ، ويضفى على المنطقة العربية هذه الأهمية ، نظراً لتوفر الغاز الطبيعى الرخيص فيها .

---

(١) تم تقويم هذه الحسابات للكلفة بأسعار عام ١٩٦٨ .

وتبقى لاطلالة البلدان العربية أهمية إذا ما أحسن استخدامها والتخطيط لها ، فإن العديد من هذه البلدان سيكون لها دور السوق لمعظم بلدان العالم الثالث فى آسيا والشرق الأقصى ودول البحر الأبيض المتوسط وشرق الأطلنطى وغيرها بحيث يمكن لتوزيع عادل فى إشادة هذه الصناعة ، أن يتيح للبلدان العربية أن تقدم للأسواق العالمية أسمدة نتروجينية بسعر رخيص (إضافة إلى إمكانية بلدان عربية أخرى كالمغرب والأردن وتونس وسوريا فى تقديم الأسمدة الفوسفاتية) . حيث ستجعل هذه من الوطن العربى سوقاً رئيسية للأسمدة ، تطل على العالم بوجهيها الأفريقى والآسيوى . وتهىء الفرصة للإستفادة من الغاز الطبيعى المحروق وتجعل من الأرض الزراعية العربية ، منطقة إنتاج رئيسية لمختلف المحاصيل .

الطاقات المخططة لانتاج الأمونيا

جدول (٣١ - ٢)

والأسمدة النتروجينية فى الوطن العربى

البلد	١٩٨٠		١٩٨٣		١٩٨٥	
	امونيا	أسمدة النتروجينية	امونيا	أسمدة النتروجينية	امونيا	أسمدة النتروجينية
الإمارات	—	—	٢٧٢	٢٢٨	٢٧٢	٢٢٨
البحرين	—	—	٢٧٢	—	٢٧٢	—
تونس	—	—	٢٧٢	١١١	٢٧٢	١١١
الجزائر	٢٧٢	١١٥	٨١٦	٣٣٧	١٠٨٨	٤٥٨
السعودية	١٤٨	١٣٨	٤٢٠	٣٦٨	٤٢٠	٣٦٨
السودان	—	—	٤٦	٤٢	٩٢	٨٤
سوريا	٢٨٨	١٨٣	٢٨٨	١٨٣	٢٨٨	١٨٣
العراق	٧٨٧	٧١٠	٧٨٧	٧١٠	١٣٠٢	١١٧٠
لبنان	—	١٦	١	١٦	١	١٦
عمان	—	—	—	—	٢٧٢	١٥٢
قطر	٤٨٦	٣٠٤	٤٨٦	٣٠٤	٤٨٦	٣٠٤
الكويت	٥٤٤	٣٩٩	٨١٦	٣٩٩	٨١٦	٣٩٩
ليبيا	٢٧٢	١٥٢	٥٤٤	٣٠٤	٥٤٤	٣٠٤
مصر	٩٣٧	٨٥١	٩٣٧	٨٨٣	١٠٦٤	١٠١٠
المغرب	—	—	—	—	٢٧٢	٩٠
المجموع	٣٦٣٤	٣٨٦٨	٥٩٥٦	٣٨٨٥	٧٤٦٠	٤٨٧٧

الصناعة البتروكيميائية الوسيطة :

وهى مجموعة المواد المكونة للاوليفينات ، وتشمل الاثيلين والبروبلين والبوتيلين ، وهذه تعتبر أساساً فى إنتاج عدد هائل من المنتجات البتروكيميائية النهائية ، يأتى على رأسها مواد البلاستيك والألياف الصناعية التركيبية والمطاط الصناعى والمنظفات والمواد الملونة ... وغيرها .

ويلاحظ من خلال تطور الطلب العالمى عليها خلال السنوات العشر الماضية ، أن صناعة هذه المواد بدأت تمثل حيزاً مرموقاً فى حجم التجارة العالمية .

جدول (٣٢ - ٢)

تطور الاحتياجات العالمية من البتروكيماويات الرئيسية

	١٩٦٥	١٩٧٠	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨٥
مواد البلاستيك	١٨.٥	٢٦.٣	٣٨.٥	٧١	١٢٠
الياف صناعية	٥.٤	٨.٢	١٠.٥	١٦	٢٢
المطاط	٦.٣	٨.٨	١٠.٨	١٤.٤	١٨.٦
منظفات صناعية	٦.١	٧.٩	١٠.٩	١٤.٢	١٧.٢
المجموع	٣٦.٣	٥١.٢	٧٠.٧	١١٥.٦	١٧٧.٨

كما بدأت تحتل المقام الأول فى خطط التصنيع والاستثمار بوجه عام فى جميع البلدان المنتجة للغاز الطبيعى ، وخاصة لدى البلدان العربية المنتجة للنفط والغاز (كالجزائر ومصر والكويت والسعودية) ، حيث تحتل هذه البلدان مركز الصدارة فى إنتاج هذه المواد .

ويؤخذ على الصناعات المقامة فى البلدان العربية ، عدم توفر قاعدة صناعية لتحويل منتجاتها إلى منتجات استهلاكية على الرغم من توفر كميات كبيرة من الغاز المرافق الذى يعتبر أساساً فى امداد هذه الصناعة الوسيطة . كما أن عوامل أخرى اسهمت فى تأخير قيام هذه الصناعة من أهمها صعوبة الحصول على تكنولوجيا متقدمة وتراخيص متعددة وخبرات متخصصة فى مجالات التصنيع والنقل والتسويق .

وتتوزع اليوم منتجات الاثيلين بين السعودية التى تخطط لانتاج ما مجموعه ٢ مليون طن فى السنة ، والكويت ٣٢٥٠٠٠ طن فى السنة ، وقطر ٧٣٠٠٠٠ طن فى السنة ، والعراق ١٣٥٠٠٠ طن فى السنة ، والجزائر

١٤٠٠٠٠ طن فى السنة . كما ينتج الميثانول والبولى اثيلين والاثيلين والبولى فينيل كلورايد كلورايد والسيترين واتيلين كليكول والبنزول والبارازيلين وغيرها من العطريات الثقيلة .

على أن هذه الطاقة المخططة لا تحمل معها سوى نظرة مستقبلية ضيقة لاستهلاك البلدان العربية ذلك أن معظم هذه الطاقات المتاحة مخصصة للتصدير ومنافسة المنتجات العالمية . على الرغم من القلق الذى يشوب هذه الصناعات فى الأسواق الدولية ، بالإضافة إلى تبعثر هذه الطاقات ، وسيادة النظرة المحلية ، وظهور منافسه فيما بينها . وهو ما يجعلها مكلفة إلى حد كبير . بعد ظهور الطاقات الإنتاجية الكبيرة ، وعجز الطاقات الحالية عن اللحاق بالتطور التكنولوجى الحالى والمستقبلى . الذى دفع بهذه الصناعات إلى التوقف فى كثير من بلدان العالم .

ومهما يكن فإن الفرص المتاحة أمام بلدان الوطن العربى هى من الأهمية بمكان ، إذا ما استخدمت الغاز المرافق فى هذه الصناعة . حيث تشير الدراسات التى تفوق هذا الغاز على النفتا فى هذه الصناعة الوسيطة . فانتاج الاثيلين من الغاز الطبيعى فى وحدات حجمها ٨٠٠٠٠ طن سنويا يقل بـ ٦ دولارات عن إنتاجه من النفتا بأسعار عام ١٩٦٤ .

وأسعار الغاز المرافق فى الوطن العربى عموماً تقل عن مثيلاتها فى البلدان الأخرى كالولايات المتحدة الأمريكية واليابان وأوروبا الغربية بحيث يمكن تجهيز مصنع لهذه المواد بالغاز الطبيعى بأسعار تقل عن الأسعار العالمية بمعدل عشرة أمثال . بالإضافة إلى ميزات أخرى يمكن أن يحتويها الغاز فى الوطن العربى من انخفاض فى نسبة الكبريت ، وهو ما يمكن من استخدامه مباشرة كمادة أولية وكوقود دون الحاجة إلى تنقيته ، واحتوائه على نسبة كبيرة من الايثان المستخدم في إنتاج البروبلين والبوتايلين الصالحين لانتاج مواد البلاستيك المختلفة والألياف الصناعية والمطاط الصناعى ... وغيرها من المنتجات البتروكيماوية .

ويمكن لتعاون عربى فى إقامة هذه الصناعات الوسيطة أن يكون عنوانا للتعاون العربى المقبل فى مجال إنتاج البتروكيماويات إذا ما أخذنا بعين الاعتبار البلد المهيأ طبيعياً لإنتاج الغاز الطبيعى والبلد الأكثر تطوراً فى خبراته فى مجال هذه الصناعات والبلد الذى يساعد موقعه الجغرافى على تموين المنتجات الحاصلة من هذه الصناعات . وكتصور مقترح يمكن للبلدان العربية المنتجة للغاز الطبيعى أن تفيد من موقع البلدان العربية الواقعة على شاطىء البحر المتوسط فى إقامة هذه الصناعات لقربها من الأسواق العالمية وتطور خبراتها وتوفر العمالة الفنية الضرورية لها . وإذا ما افترضنا قيام تعاون فعال فى مجال إنتاج البتروكيمياويات الوسيطة فإن إنشاء مجمعات للاثيلين فى البلدان المنتجة للغاز الطيعى وأخرى للبولى الاثيلين وباقى المركبات فى دول أخرى متقدمة كمصر وتونس والجزائر وسورية ولبنان ، فإن مثل هذا التعاون نموذجاً حياً لقيام سوق إنتاج

حقيقى للبتروكيماويات فى الوطن العربى إضافة إلى أهميته فى دعم السوق العربية المشتركة والوحدة الإقتصادية العربية .

وإذا ما عدنا إلى الدراسات الاقتصادية المنشورة حديثاً فإن مشروعات إنتاج الاثيلين فى الوطن العربى هى أكثر المشروعات ربحية على المستوى الريعى . حيث يمكن لمشروع طاقته الإنتاجية ١٠٠٠ طن / يوم ٣٠٠ ألف طن فى السنة أن يستهلك من الغاز الطبيعى ٣٠٠ مليون متر مكعب فى السنة وباستثمارات تصل إلى ٣٠٠٠ مليون دولار . وفى مثل هذه المشروعات يكون العائد الربحى للايثان ٣ .٧ دولار للمليون B. T. U بأسعار عام ١٩٨٠ .

الصناعات البتروكيماوية النهائية :

وهى من الصناعات النهائية التى بدأت تلعب دوراً مهماً فى الأونة الأخيرة . فمنتجاتها بدأت تحل محل العديد من الصناعات المعدنية والنسيجية والخشبية وتتناول مختلف القطاعات فى بدائلها الوفيرة . ففى القطاع الزراعى هبطت درجة الاعتماد على المنتجات الزراعية هبوطاً أصبحت ، من خلاله اقتصاديات الدول التى كانت تعيش حتى الآن من تسويق منتجاتها الزراعية فقد حلت الألياف الصناعية التركيبية محل الأقطان فى صناعة المنسوجات ، مما اضطر كثيراً من الدول المتخلفة كالهند والباكستان ومصر إلى تقليص المساحات المزروعة بالأقطان . وكذلك الحال فى أسواق المطاط الطبيعى فى العالم بسبب تزايد اعتماد الأسواق العالمية على المطاط الصناعى كما انخفضت أسعار كثير من المنتجات الصناعية فى العالم نتيجة لمزاحمة المنتجات البلاستيكية لصناعة المعادن والأخشاب . واضحت هذه الصناعات تتناول مختلف حاجات الإنسان من أدوات منزلية وملابس وأدوات صناعية ومنازل ... وغير ذلك مما دفع بعض المغالين إلى تصور بناء مدينة قوامها مواد وأدوات مصنوعة من المنتجات المختلفة المستخلصة من صناعة البتروكيماويات . وذهب البعض الآخر بعيداً إلى صناعة أصناف من الأغذية واللحوم المشابهة فى تركيبها البروتينى للأغذية الطبيعية .

ومن خلال التطور والتقدم فى هذا المجال ، يسعى العالم العربى لأن يكون له نصيب أوفر من غيره لاحتواء أرضه على ينبوع المادة الأولية لهذه الصناعة .فامكاناته فى إنتاج النفط والغاز تجعل منه المكان الطبيعى لهذه الصناعات ، وان كانت تعوزه تطورات مهمة فى مجال البحث العلمى ، لمواكبة طبيعة التطور المذهل الذى يسود هذه الصناعات . حيث يمكنه من خلالها حل الكثير من أزماته فى مجال الأغذية والصناعة والبناء والتشييد .

ويتوقع أن تنال هذه الصناعات أولويات مهمة فى خططه الاستثمارية لتلبية حاجات الاستهلاك المتنامية والمقدرة بـ ١٥٠٠٠ طن سنة من المطاط الصناعى و ٥٠٠٠ طن سنة من المنظفات الصناعية فى عام ١٩٨٠ وهى

كميات إجمالية يمكن لها أن تعتمد فى إقامتها على وحدات إنتاج كبيرة قادرة على تحويلها إلى منتجات اقتصادية صالحة للمنافسة فى الأسواق المحلية والأسواق المحيطة بدلاً من بعثرتها على النحو المعمول به الآن فى العديد من البلدان العربية ، ومن خلال وحدات إنتاج صغيرة نسبياً .

٥ - ميزان الغاز الطبيعى فى الوطن العربى حتى سنة ٢٠٠٠ :

من المتوقع أن يكون للغاز الطبيعى دور مهم فى موازين الطاقة المستقبلية فى الوطن العربى ، بحيث ستزداد معدلات مساهمة الغاز فى بنى الاستهلاك الحالية للطاقة من ٢٣ ٪ عام ١٩٧٧ ـ ١٩٧٨ إلى ٣٥ ٪ فى الأعوام ١٩٨٥ - ١٩٩٠ - ٢٠٠٠ . غير أن هذه الزيادة لا تمثل على وجه العموم ، تطوراً مهماً فى التكنولوجيا المعتمدة على الغاز ، وإنما تعكس كميات إضافية من الغاز المرافق المنتج نتيجة للزيادات المتوقع حدوثها فى مجال النفط . على اعتبار أن الغاز المنتج مرافقاً للنفط ، ويتزايد من تزايد إنتاجه ، ما عدا ما سيتم إنتاجه من آبار الغاز الطبيعى الحر فى الجزائر وغيرها . وإذا استثنينا عملية الحقن التى يتم بمواجبها إعادة قسم من الغاز إلى الطبيعة فأن أوجه استهلاك الغاز الطبيعى تتناول إنتاج الطاقة والأسمدة وعمليات إنتاج النفط وتوليد الكهرباء وتحلية المياه وتكرير النفط وإنتاج الألومنيوم والأسمنت والفولاذ والزجاج وتغيير نوعية النفط الثقيل إلى خفيف ، بالإضافة إلى استعماله كلقيم فى صناعة البتروكيمياويات . أو تصديره كوقود مسال أو ميثانول .

وهذه العمليات لا تشكل فى مجموعها تحولا جذريا نحو احلال الغاز الطبيعى محل بدائل الطاقة الأخرى وزيادة الاعتماد عليه فى مختلف المرافق الصناعية وإنما تمثل تطوراً نوعياً بطيئاً فى بعض مرافق الاستهلاك ذلك أن النفط مايزال يحتل المكانة الأولى بين مصادر الطاقة المستخدمة فى هذه المجالات . ويمكن ملاحظة ذلك من التطور الهامشى للطاقة الكهربائية المنتجة :

٢١ ٪ عام ١٩٧٨

٢٢ ٪ عام ١٩٨٥

٢٧ ٪ عام ٢٠٠٠

وتسود هذه المعدلات المخفضة فى إنتاج صناعة التكرير أيضاً :

٦ ٪ عام ١٩٧٨ .

٨،٩ ٪ عام ٢٠٠٠ .

جدول (٣٣ - ٢) المشروعات البتروكيميائية العربية القائمة والتى تحت التنفيذ والمخططة ١٠٠٠ طن سنة

	السعودية	الكويت	قطر	العراق	مصر	ليبيا	الجزائر	أوبك	إجمالى
اثيلين	٢٠٥٠	٣٢٥	٢٨٠	١٣٥	١	٣٣٠	١٤٠	—	٣٢٦٠
بولى اثيلين									
منخفض الكثافة	٨٤٠	١٣٠	١٤٠	٦٠	٩٠	١١٠	٤٨	—	١٤٠٨
مرتفع الكثافة	—	—	٥٠	٣٠	٥٠	٥٠	—	—	١٨٠
بولى فينيل كلورايد	—	—	—	٦٠	٨٠	٦٠	٣٥	—	٢٣٥
سترين	١٠١٥	٣٢٠	—	—	—	١٧٥	—	—	١٥١٠
اتيلين كليكول	٥٠٠	١٣٥	—	—	—	—	—	—	٦٣٥
بنزول	٥٢٥	٢٨٤	—	—	١٥	—	—	—	٨٢٤
ارتوزيلين	—	٦٠	—	—	—	—	—	—	٦٠
بارازيلين	١٥٦	٨٦	—	—	٤٠	—	—	—	٢٨٢
بولى استر	—	—	—	—	٢٥	—	—	—	٢٥
مطاط صناعى	—	—	—	—	—	—	—	٤٥	٤٥
مطاط صناعى	—	—	—	—	—	—	—	٧٠	٧٠
أسود الكربون	—	—	—	٦٠	—	—	—	٥٠	٦٠
بنزين	—	—	—	٣٠	—	—	—	٥٠	٨٠
ميلامين	—	١٥	—	—	—	—	—	—	١٥.٥
فينول فورمالدهيد	—	—	—	—	—	—	٦	—	٦
يوريا فورمالداهيد	—	—	—	—	—	—	٨	—	٨
ميثانول	١٢٠٠	—	—	—	—	٣٣٠	١٠٠	—	١٦٣٠

اما بالنسبة للاستهلاك النهائى للغاز الطبيعى مقارنا بموارد الطاقة الأخرى فإن معدلات التزايد لن تتجاوز :

١٦ ٪ عام ١٩٧٨ .

٢٤ ٪ عام ٢٠٠٠ .

ومجالات استهلاك الكهرباء لن تتطور أيضاً إلا بمعدلات منخفضة :

٧ ٪ عام ١٩٧٨ .

١١ ٪ عام ٢٠٠٠ .

وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار زيادة الاستثمارات فى مشروعات الغاز المرافق المخططة ، فإن إنخفاضاً يمكن مشاهدته ، خلال العقدين التاليين فى معدلات الاعتماد على النفط الخام :

٩٥ ٪ معدل الاعتماد على النفط فى الأعوام ١٩٧٥ – ١٩٧٨ .

٨٢ ٪ معدل الاعتماد على النفط العام ١٩٨٥ .

٧٨ ٪ معدل الاعتماد على النفط فى العام ١٩٩٠ .

٧٢ ٪ معدل الاعتماد على النفط فى العام ٢٠٠٠ .

على أن هذا الانخفاض فى الاعتماد على النفط ليس مرده التوسع فى مشروعات الغاز المرافق لوحدها ، وإنما تشاركه بدائل النفط الأخرى المولدة للطاقة كالطاقة النووية والشمسية والمياه وأنواع الوقود والصلب ...

وإن كان تزايد الاعتماد على الغاز سيبلغ معدلاً وسطياً يتراوح بين ٢ . ١١ و ٣ . ١١ من عام ١٩٧٨ وحتى عام ٢٠٠٠ ، بالإضافة إلى تزايد مهم فى مجال إنتاج غاز البترول المسال والغاز الطبيعى المسال والذى ستتراوح معدلات تزايده الوسيطة ما بين ١ . ٧ ٪ فى كل عام . بحيث سيزداد إسهامه فى ميزان الطاقة العربى من ٤ ٪ فى عام ١٩٧٨ إلى ١٩ ٪ عام ٢٠٠٠ .

٣ مليون برميل يومياً فى عام ١٩٧٨	من معادل النفط .
٣ . ٤مليون برميل يومياً فى عام ١٩٨٥	من معادل النفط .
٣ . ٥ مليون برميل يومياً فى عام ١٩٩٠	من معادل النفط .
٦ مليون برميل يومياً فى عام ٢٠٠٠	من معادل النفط .

حيث ستتصدر الجزائر المجموعة العربية فى إنتاج وتصدير الغاز الطبيعى إلى أسواق العالم الخارجية :

٩٠ ٪ من صادرات الغاز الكلية فى عام ١٩٨٥ .

٨٦ ٪ من صادرات الغاز الكلية فى عام ١٩٩٠ .

٧٦ ٪ من صادرات الغاز الكلية فى عام ٢٠٠٠ .

اما بالنسبة لميزان الغاز الطبيعى فى الوطن العربى فسيصبح على النحو التالى :

الوحدة طن مترى من معادل النفط

جدول (٣٤ - ٢)

	١٩٨٥	١٩٩٠	٢٠٠٠
الإنتاج	١٥١.٤	٢٣٩	٣٨٢
ـ الصادرات	٦٣.٦-	١١٣-	١٤٧-
مجموع الاحتياجات	٨٧.٨	١٢٦	٢٣٥
تولي الكهرباء	٢١ ٩-	٣٨-	٩٢-
تشغيل المصافى	٥.٧-	١٢-	٢٨-
إجمالى الاستهلاك النهائى	٦٠.٢	٧٦	١١٥

القسم الثالث

الطاقات الجديده والمتجددة في الوطن العربي

- الفصل السابع : طاقة الرياح في الوطن العربي
- الفصل الثامن : طاقة الحرارة الجوفية في الوطن العربي
- الفصل التاسع : طاقة الكتلة الحيوية (البيوجاز) في الوطن العربي
- الفصل العاشر : الطاقة الشمسية في الوطن العربي

- يتمتع الوطن العربي بمساحة كبيرة تزيد علي ١٣,٧ مليون كيلو متر مربع يقع معظمها حوالي (٧٥ ٪) في قارة افريقيا والباقي في آسيا . ويبلغ عدد سكانه قرابة ١٦٠ مليون نسمة يعيش (٧٠ ٪) منهم في افريقيا .. وهو يستهلك من الطاقة حوالي ٤٦ × ١٠ ^١٥^ وحده حرارية بريطانيه (و . ح . ب) في السنة ، يأتي معظمها وهو حوالي (٨٦,٥ ٪) من النفط و (١٢,٥ ٪) من الغاز و (١ ٪) من الفحم والمصادر المائية . ويبلغ متوسط الإستهلاك السنوي للفرد في العالم العربي من الطاقة التجارية حوالي ٣١ مليون وحده حرارية بريطانية (و . ح . ب) و هو أقل من نصف متوسط الإستهلاك العالمي للطاقة حسب إحصائيات عام ١٩٨٠ (١) ، (٢) .

ويختلف إستهلاك الطاقة التجارية في العالم العربي بين دولة وأخري ففي بعض الدول العربية وبخاصة الخليجية كقطر والكويت ، يستهلك الفرد مايزيد علي ثمانين ضعف إستهلاك الفرد في السودان وموريتانيا . ويعيش ما يربو علي (٨٠ ٪) من سكان العالم العربي تحت متوسط الإستهلاك السابق . وحتي يعيش الفرد العربي بنفس مستوي الفرد الأمريكي مثلا لسنه ١٩٨٢ فانه يحتاج إلي زيادة في معدل إستهلاك الطاقة التجارية بمقدار (١٠ ٪) سنويا ولمدة عشر سنوات علي الأقل . وحيث أن معدل الزيادة في إستهلاك الطاقة يقل في الغالب عن (٥ ٪) سنويا فإن ذلك يعني أن الفرد العربي سيحتاج إلي أكثر من ٢٠ سنة حتي يعيش بمستوي الفرد الأمريكي في الوقت الحاضر ويتأثر معدل إستهلاك الفرد للطاقة بمقدار دخله السنوي ويبلغ متوسط دخل الفرد في العالم العربي حوالي ٢٢٥٠ دولار في السنة كما هو واضح من الجدول (١ - ٣) و لكن (٨٢ ٪) من السكان يقل عن هذا المتوسط . كما أن الفرق في متوسط الدخل يختلف إختلافا بينا بين دوله وأخري فبينما يصل متوسط دخل الفرد في دولة الإمارات العربية المتحدة إلي أكثر من ٣٠,٠٠٠ دولار حسب إحصائيات عام ١٩٨٠ نجد أن متوسط دخل الفرد اليمني والموريتاني والسوداني أقل من ٥٠٠ دولار . واذا ما سلمنا بوجود علاقة بين مستوي معيشة الفرد ومدي إستهلاكه للطاقة فإنه يجب القول بأن العديد من سكان العالم العربي وبخاصة في السودان وموريتانيا واليمن والمغرب ومصر وتونس لازالوا يعيشون علي الطاقة غير التجارية الناتجة من الأخشاب وروث الحيوان والمخلفات المختلفة والتي يطلق عليها جميعا اسم الطاقة الحيوية .

ولاشك أن لدي العالم العربي مصادر متعدده للطاقة ويوضح الجدول رقم (٢ - ٣) مقدار الطاقة الكلية المتوفرة من مصادر الطاقة المختلفة في العالم ومقارنتها مع ماهو متوفر منها في العالم العربي ويتضح منه أن الطاقات الجديدة والمتجددة وهي الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحيوية وطاقة الحرارة الجوفية متوفرة

---

(1) BP statistical Review of World ENERGY , 1982 .

(2) World BANK Atlas , 1983 .

جدول (١ - ٣)

دخل الفرد السنوي في البلدان العربية لعام ١٩٨٢

الدولة	دخل الفرد السنوي (بالدولار الامريكي)	عدد السكان × 1000
الإمارات العربية المتحدة	30067	893
قطر	26060	231
الكويت	22838	1353
السعودية	11264	8960
ليبيا	8640	2978
البحرين	5568	422
عمان	4840	891
العراق	3021	13072
الجزائر	1925	18919
الأردن	1500	3244
سوريا	1340	8977
تونس	1312	6354
المغرب	830	20182
مصر	582	40000
جيبوتي	460	352
اليمن الشمالي	430	7039
اليمن الجنوبي	420	1907
موريتانيا	400	1523
السودان	360	18681
الصومال	260	4472
لبنان	---	2658

❋ **المصدر :**

جامعة الدول العربية ، الصندوق العربي للإنماء الإقتصادي والإجتماعي ، المنظمة العربية للتنمية الصناعية ، المنظمة العربية للثروة المعدنية ، منظمة الأقطار العربية المصدره للبترول - مؤتمر الطاقة العربي الثالث - الجزائر - الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، ٤ - ٩ مايو ١٩٨٥ .

جدول رقم (٢ ـ ٣)
كمية الطاقة المتوفرة في العالم وفي الوطن العربي
مقدرة بالوحدة الحرارية البريطانية (و ح ب)

المصدر	العالم	العالم العربي	النسبة المئوية
الطاقة الاحفورية	22.4×10^{18}	3.28×10^{18}	14.6
الطاقة الشمسية	3.8×10^{22} / year	10.2×10^{19} / year	0.27
طاقة الرياح	7.6×10^{20} / year	5.5×10^{19} / year	7.2
طاقة الامواج	17.1×10^{16} / year	0	0
الطاقة الحيوية	3.8×10^{16} / year	5.8×10^{15} / year	1.2
الطاقة الحرارية الجوفية	7.6×10^{18}	7.5×10^{16}	0.98
طاقة المد والجزر	4.7×10^{16} / year	–	–
الطاقة المائية	2.8×10^{16} / year	–	–
الطاقة النووية	2.8×10^{21}	–	–

* المصدر :
نفس المرجع السابق

بشكل كبير جدا إلا أن إستخدامها علي نطاق واسع لا يزال غير إقتصادي ويحتاج إلي بحث وتطوير متواصل . وينطبق ذلك علي طاقة الأمواج والمد والجزر والطاقة المائية والطاقة النووية .

طاقة الرياح فى الوطن العربى

- كيفية إستغلال طاقة الرياح
- إقتصاديات طاقة الرياح
- مشاريع طاقة الرياح القائمة فى الوطن العربى
- البلدان العربية فى شمال إفريقيا
- منطقة الخليج العربى
- منطقة الشمال الشرقى للعالم العربى
- منطقة حوض النيل
- جيبوتى والصومال واليمن الشمالى والجنوبى

- إن المتتبع لتاريخ إستغلال طاقة الرياح يرى أن الإنسان قد سخر هذه الطاقة لخدمته منذ أكثر من ٢٠٠٠ عام ، فقد إستعملها لتحريك المراكب الشراعية والطواحين الهوائية وضخ المياه وغيرها من الأعمال النافعة ، ولقد كان لطاقة الرياح الأثر الأكبر في إنتشار الإنسان عبر المعموره حتى وصل إلى معظم أطرافها ، لذا فإنه يمكن القول بأن طاقة الرياح كانت ومازالت تشغل مصدرا متجددا يستطيع الإنسان إستغلاله اذا اراد .

ولا شك أن الشمس هي مصدر طاقة الرياح ، وقد قدر بعض الخبراء أن (٢ ٪) من الطاقة الشمسية الساقطة على الأرض تتحول إلى طاقة رياح (١)، (٢)

اما السبب في حركة الرياح فيرجع إلى ظاهرتين أساسيتين رئيسيتين وهما : أولا : حركة الرياح الكونية الناتجه عن حركة الهواء البارد من القطبين في الإتجاه المدارى والإستوائي ليحل محل الهواء الساخن الأقل كثافة والذى يتصاعد إلى أعلى ويتحرك في إتجاه القطبين ، يضاف إلى ذلك حركة دوران الأرض التى تؤدى إلى دوران الرياح في إتجاه عقارب الساعة في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية بينما تجعلها تدور في عكس إتجاه عقارب الساعة في النصف الشمالي منها ، وثانيا : حركة الرياح الناتجة من إختلاف درجة حرارة الهواء فوق المحيطات عنها على اليابسه ، وهذه الظواهر هي السبب الرئيسي في تغير حالة الطقس وتغير سرعة الرياح خصوصا اذا وجد فرق في الضغط الجوى بين منطقة وأخرى . والنتيجة أن هناك ديناميكية متواصلة لحركة الرياح كما أن لها سرعات أكثر ماتكون فوق المحيطات وعلى الإرتفاعات العالية . ويصعب بالطبع إستغلال الرياح في هذه الإمكنة وعلى ذلك فإن الرياح المتوفرة فعلا لا جل القيام بعمل نافع تكون على اليابسه وقد تكون أقل سرعة منها فوق المحيطات لكنها لا تزال جيدة .

كيفية إستغلال طاقة الرياح

إن إستغلال طاقة الرياح مرتبط إرتباطا كليا بسرعتها التى يجب الا تقل في المتوسط عن حد معين وهو ٨ ميل / الساعة ، ولا تزيد عن حد معين تحدد قيمته حسب نوع الجهاز المستخدم في عملية التحويل وحسب الإرتفاع والمكان الذى سيركب عليه ، وهناك أجهزة قياس دقيقة يمكن إستخدامها في تقديد سرعة الرياح على إرتفاعات مختلفة إلا أن هناك ظواهر طبيعية يمكن الإستفادة منها في تقدير هذه السرعة (٣) ، (٤) .

(1) M . R Gustavson , " Limits to Wind Power Utilization " science , April 6 , 1979 .

(2) C . Flaving , Wind Power A turning Point , World Watch Paper 25 , July 1981 .

(3) D . Marier , Wind Power For the Home Owner , Rodele Press , Em maus , pa , 1981.

(٤) طاقة الرياح والامكانات المتاحة لإستغلالها في الوطن العربي - عدنان أبو شحاده - مجلة النفط والتعاون العربي ، ١٩٨٤ .

ففى الجدول رقم (٣ ـ ٣) نرى تقديرا لسرعة الرياح فى ٥٥ نقطة لـ ٥٥ مدينة عربية تقع فى دولة [١] ويتضح من الجدول أن المتوسط السنوى لسرعة الرياح هو دائما أكثر من ٨ ميل / الساعة .

ومن الجدير بالذكر أن سرعة الرياح فى الأرياف أو الصحراء تكون عادة أعلى منها فى المدن . وحيث أن المناطق الأخيرة هى أكثر حاجة للطاقة عنها فى المدن فإن معظم المؤشرات تشير إلى إمكانية إستغلالها لخدمة الفلاحين والبدو الذين هم بأمس الحاجة إليها من أجل الحصول على الماء والكهرباء ، حيث أن طاقة الرياح تعتبر مصدرا جيدا لتوفير هذين المرفقين الحيويين . وقد جرب إستخدام طاقة الرياح فى ضخ المياه فى الكثير من بلدان العالم وبخاصة أوربا والولايات المتحدة الأمريكية فأثبتت التجارب نجاحها كما أنها جربت فى الوطن العربى منذ القدم وأثبتت نتائج مشجعة .

وهناك حاليا أبحاث عده فى معظم الدول الصناعية المتقدمة لتطوير الآلات والمعدات اللازمة لاستغلال طاقة الرياح . أما فى الوطن العربى فيجرى حاليا إجراء تجربتين كبيرتين فى كل من تونس والأردن .

(1) New and Renewable Energy in the ARAB World . UNEC For Western Assia , Berut 1981 .

جدول رقم (٣ ـ ٣)

متوسط سرعة الرياح فى بعض البلدان العربية (ميل / ساعة)

الدولة	المدينة	السرعة
الجزائر	عنابه	8.0
	الجزائر	8.0
	وهران	6.9
البحرين	المنامه	13.7
	المحرق	13.7
مصر	الاسكندرية	12.3
	أسوان	7.2
	السلوم	13.8
العراق	بغداد	8,0
	الحي	8.1
	الرطبة	8,0
سوريا	دمشق	8.0
	القامشلى	8.3
	حلب	9.4
	اللاذقية	9.2
الأردن	عمان	10.4
	اربد	14.5
	العقبه	14.10
	الأزرق	14.3

الدولة	المدينة	السرعة
الكويت	الكويت	9.7
	الأحمدى	14.5
لبنان	البقاع	11.0
ليبيا	بنغازى	11.6
	طرابلس	9.1
	طبرق	13.6
	شحات	11.9
موريتانيا	نواكشوط	13.6
	بوتلكت	10.1
	نوامنيبه	16.1
تونس	تونس	14.76
	بنزرت	13.74
اليمن الشمالى	صنعاء	13.4
	تعز	18.1
	حديده	14.8
المغرب	طنجه	18.8
	تطوان	5.9
	الرباط	10.6
	الدار البيضاء	8.7

الدولة	المدينة	السرعة
عمان	مسقط	13.2
السعودية	الظهران	14.5
	الرياض	6.3
	الطائف	11.6
	ينبع	12.1
	جده	10.9
الصومال	مقاديشيو	11.9
	جيسمايو	12.1
	بلدويتن	8.1
السودان	الخرطوم	9.2
	كريمة	8.1
الإمارات العربية المتحدة	ابو ظبى	9.2
	جزيرة داس	12.5
	جبل دخان	11.9
	الشارقة	11.9
قطر	الدوحة	12.0
	رأس فكان	16.2
اليمن الجنوبى	فيوش	18.1

* المصدر :

- New and Renewable ENERGY in the ARAB World , UNE For Western Assia , Berut 1981

ففى تونس يعانى الفلاحون من قلة مياه الرى وبما أن هذه المياه موجوده فى بطن الأرض على مسافات ليست بعيده من تركيب المضخات المائية التى تعمل بواسطة طاقة الرياح سيكون ملائما لضخ هذا الماء .

وقد تم فعلا إقامة محطتين لهذا الغرض قوه ضخ كل منهما مئه متر مكعب يوميا ، ويعتبر تركيب هاتين المحطتين جزءا من مشروع حكومى من ثلاث مراحل لتطوير إستخدام طاقة الرياح فى ضخ المياه وفى الأردن تم إنشاء وتنفيذ مشروع لضخ المياه بقدره ١٢ كيلو وات تعمل بطاقة الرياح فى منطقة جرف الدراويش وتجرى الآن القياسات على الأنظمة الكهربائية لهذا المشروع بقصد تطويرها والتوصل إلى نظام مثالى مناسب للضخ . كما يتم حاليا إنشاء محطة أخرى للغرض نفسه .

وتجدر بنا الإشارة هنا إلى أن الأجهزة والمعدات والأدوات اللازمة لاستغلال طاقة الرياح ليست معقده التركيب ، كما أنها سهلة الإستعمال والتشغيل ويمكن تصنيع معظم أجزائها محليا

إقتصاديات طاقة الرياح

عند دراسة الجدوى الإقتصادية لطاقة الرياح فإنه يجب مقارنتها مع الطاقات الأخرى المتوفرة حتى تكون المقارنة عملية . فإذا أخذت الطاقة الكهربائية كمثال فإنه يمكن حساب مقدار تكاليف إستهلاك الطاقة الكهربائية المتولده عن طريق طاقة الرياح ومقارنتها مع تلك التى تولد عن طريق الطاقة الا حفورية أو المائية .

وهناك عدة طرق لحساب الجدوى الإقتصادية أهمها :

- طريقة حساب متوسط التكاليف خلال فترة حياه المشروع

Cost Method Average System ,

تعتبر هذه الطريقة أسهل الطرق المستعملة على الإطلاق إذ تحسب تكاليف إستخدام أجهزة التحويل خلال فترة زمنية معينة هى ما تسمى فترة عمر الجهاز Expected Lifetime فإذا افترضنا مثلا أن الجهاز المتكامل يكلف ١٠,٠٠٠ دولار بما فى ذلك ثمن المولد (التربينات) والبرج والتوصيلات الكهربائية وبطاريات التخزين والتركيب والصيانة وخلافه ، وأن فترة عمر الجهاز هى ١٥ سنه ، وأن مقدار الطاقة الكهربائية المتوقع توليدها هى ٥٠٠ كيلو وات / ساعة فى الشهر ، وذلك عند سرعة ريح مقدارها ١٢ ميل / ساعة ، فإن تكلفة إنتاج الكيلو وات الواحد ستكون حوالى ٠,١١١١ دولار خلال فترة حياه وحدة التحويل . فإذا كانت تكاليف إستهلاك الكهرباء التى تصل من المحطات الرئيسية (أهلية أو حكومية) هى حوالى ٠,٠٨ دولار لكل كيلو وات / ساعة فى أول عام وإذا إفترضنا أن هناك زياده فى الأسعار مقدارها (١٠ ٪) سنويا فإن متوسط تكلفة إستهلاك الكهرباء من هذا المصدر خلال ١٥ سنه ستكون ٠,١٧ دولار للكيلو وات الواحد وهذا يعنى أن

إستثمار طاقة الرياح سيكون أرخص من غيره لتوليد الطاقة الكهربائية تحت الظروف السابقة ويعنى أيضا أن إعادة تكلفة إنشاء محطة التحويل سيتم خلال ١٠ سنوات بدلا من ١٥ سنه والواقع أن إستخدام طاقة الرياح فى العالم العربى يعطى مردودا مختلفا حسب الدولة المستهلكة ، فأجهزة تحويل طاقة الرياح ليست إقتصادية فى منطقة الخليج العربى حيث تتدنى تكاليف إستهلاك الكهرباء ، إلى أقل من سنت واحد للكيلو وات / ساعة ، ولكن إستغلالها يبدو مشجعا فى بلدان أخرى ، حيث تزيد تكاليف إستهلاك هذه الوحدة .

وإذا روعى فى الحساب إمكانية إنشاء محطات تحويل فى مناطق نائية أو بعيدة عن المدن فستكون الجدوى الإقتصادية أكثر تشجيعا .

أهم العوامل التى تؤثر على إقتصاديات إستغلال طاقة الرياح هى :

١ ـ توفر الرياح بسرعات عالية ، فلو أن متوسط سرعة الرياح زادت فى المثال السابق ميلا واحدا فى الساعة أى أصبحت ١٣ ميلا / الساعة بدلا من ١٢ ميلا / الساعة لكان سعر الإستهلاك حوالى ٠٨٧ , دولار للكيلووات الواحد بدلا من ١١١١ , ٠ دولار . وبذلك يمكن توفير أكثر من ٠٠ , ٢٠٠٠ دولار خلال الخمس عشر سنه وسيكون العكس صحيحا إذا إنخفضت سرعة الرياح عن الرقم السابق .

٢ ـ تصنيع الوحدات محليا ، قد يكون من الصعب تصنيع التربينات الهوائية فى المنطقة العربية ولكن من السهل تصنيع الأجزاء الأخرى خصوصا البرج والأسلاك والبطاريات وغيرها ، وإذا تم ذلك فإنه يمكن توفير ما يقرب (٢٥ ٪) من التكلفة الكلية .

٣ ـ الضرائب والرسوم الجمركية على الأجهزة والمعدات اللازمة لعملية التحويل ، لاشك أن هذا العامل سيكون له أثر مباشر على إرتفاع تكاليف إنشاء وحدات التحويل خصوصا فى البلدان العربية غير المنتجة للنفط ، والتى تتبنى نظاما ضريبيا عاليا ، أما تلك البلدان التى لها نظام ضريبى منخفض مثل منطقة الخليج العربى فإن تأثير هذا العامل سيكون ضئيلا .

٤ ـ ثمن الأرض التى ستقام عليها أجهزة التحويل خصوصا إذا كانت فى المناطق القريبة من المدن .

٥ ـ مدى توفر الخبرة لصيانة المعدات والأدوات والآلات المستخدمة .

٦ ـ مقدار الفائدة التى ستحسب على رأس المال المستثمر فى شراء وحدة التحويل .

ويمكن حساب تكاليف إنتاج الطاقة من أية وحدة تعمل بطاقة الرياح من خلال المعادلة البسيطة التالية : ـ

$$\text{تكاليف الإنتاج} = (\text{٠,٠١٥} + \text{٠,١١٤}\ \text{ج})\ \text{١٠}^{-\text{٣}} \times \frac{\text{ر}}{\text{م ح}}$$

حيث أن :-

ج = الجزء من رأس المال اللازم لعمليات الصيانة السنوية .

ر = رأس المال المستثمر بالدولار الأمريكى لكل وحدة .

قدره أى لكل وحدة كيلو وات تركيبيه .

م ح = معامل الحمل وهو يعبر عن كمية الطاقة المنتجة فى السنة من وحدة التحويل منسوبه لكل وحدة قدره (كيلو وات) تركيبه .

وقد حسب معامل الحمل لحوالى ٢١ مدينة عربية ، ووجد أنه يتراوح بين (٠,١٩٥) فى جده ، ٠,٤٨ فى طنجه بالمغرب .

مما سبق يتضح أن أنسب الأماكن فى الوقت الحاضر لإقامة وحدات تحويل طاقة الرياح فى المنطقة العربية هى المناطق الريفية والصحراوية ، وذلك لحاجة الناس الماسه إلى الطاقة ولبعد هذه المناطق عن محطات التحويل الرئيسية فى المدن .

مشاريع طاقة الرياح القائمة فى الوطن العربى

* البلدان العربية فى شمال أفريقيا

تقع كل من المغرب وموريتانيا على شاطىء المحيط الأطلسى ، وفى جزء آخر تشترك المغرب والجزائر وتونس وليبيا بوقوعها على شاطىء البحر الابيض المتوسط . ويمتاز هذان الشاطئان بتوفر الرياح بسرعات معقوله يمكن الاستفادة منها فى ضخ المياه الجوفية الموجودة بوفرة قرب الشواطىء حيث تتواجد الأراضى القابلة للزراعة ، وتتراوح أعماق المياه قرب الشواطىء بين ١٠ ، ٣٠ مترا مما يجعل طاقة الرياح ذات أهمية بالغة فى ضخها ، وفى الوقت الحاضر تستخدم مكائن الديزل للقيام بهذا الغرض الا أن الإرتفاع المستمر فى أسعار النفط سوف يجعل من إستبدالها بطاقة الرياح .

وقد أنشئت فى هذه البلدان مراكز أبحاث خاصة بالطاقات الجديدة والمتجددة ومنها طاقة الرياح . ففى المغرب أنشىء مركز الطاقة المتجددة وفى الجزائر مركز أبحاث الطاقة الجديدة والمتجددة ، تونس إدارة الطاقة التابعة لوزارة الإقتصاد الوطنى ، ليبيا مركز أبحاث الطاقة .

وتقوم جميع هذه المراكز بتجميع المعلومات الخاصة بطاقة الرياح على مدى طويل كما تجمع المعلومات الخاصة بكل التغيرات الجوية فى البلاد . وقد قامت تونس بالفعل بعمل تجربتين رائدتين لضخ المياه الجوفية

بإستخدام طاقة الرياح . ورغم الصعوبات التى واجهت المهندسين العاملين فى هذا المجال الا أنه أمكن التغلب عليها واصبح لدى التونسيين خبرة جيدة فى إستغلال طاقة الرياح ومن المنتظر أن تعمم تجاربهم لتشمل عدة مناطق فى مختلف أرجاء البلاد .

* منطقة الخليج العربى :

تشمل هذه المنطقة السعودية والكويت وقطر والبحرين وعمان والإمارات العربية المتحدة والعراق . وأن أكثر هذه البلدان إهتماما بطاقة الرياح هى السعودية والكويت والعراق حيث يجرى فيها حاليا بعض الدراسات بغرض الإستفادة من هذه الطاقة ، وتتصف معظم دول الخليج العربى بإرتفاع مستوى معيشة أفرادها وبكثرة الإعتماد على الدعم الحكومى فى توفير الطاقة الرخيصة لسكانها . لذلك فإن الأنشطة فى مجال إستغلال طاقة الرياح وغيرها الجديدة والمتجددة سوف تبقى قليلة .

وقد سبق أن إستغلت طاقة الرياح فى ضخ المياه فى العديد من دول الخليج العربى ، فقد شوهدت بعض محطات الضخ فى منطقة الظهران (ارامكو) فى السعودية كما أستخدمت المراوح الهوائية فى ضخ المياه فى الكويت فى منطقة حولى والساليه والجهراء قبل أكثر من ٢٠ سنه .

اما فى عمان فقد ركبت وحدة ضخ للمياه عام ١٩٨٠ وظهرت فيها بعض المشاكل التى حلت فيما بعد .

وقد توجد وحدات ضخ أخرى فى مناطق أخرى لم تذكر بسبب قدمها . وعلى كل حال فإن هذا يشجع كثيرا على إنشاء محطات لضخ المياه أو تحليتها فى دول الخليج العربى وذلك نظرا لمرور المنطقة بهذا النوع من التجربة . فإذا ما إكتملت الدراسات التى تجرى فى العديد من الجامعات والمعاهد العليا فى السعودية والكويت وبعض المؤسسات العلمية العراقية فإنه سيكون بالإمكان تحديد مواقع خاصة للعمل بطاقة الرياح فى هذه الدول . وقد كشفت الأبحاث الاولية فى السعودية عن توفر الرياح بسرعات مناسبة فى المناطق الساحلية ومنطقة البحر الأحمر ومنطقة الطائف ، الامر الذى سيشجع العاملين فى هذا المجال على إتخاذ القرار بشأن إنشاء بعض محطات التحويل . ويتوقع الخبراء أن تقطع السعودية شوطا كبيرا فى إنشاء عدة محطات لضخ المياه بقدرة تتراوح ٥ ـ ١٥ كيلو وات / ساعة فيما بين عامى ١٩٨٥ ، ١٩٩٠ .

ومن العوامل المشجعة فى هذا الشأن هو العديد من محطات القياسى الجوى فى كل دول الخليج وبخاصة فى السعودية والعراق والكويت .

* منطقة الشمال الشرقى للعالم العربى :

تشمل هذه المنطقة لبنان وسوريا وفلسطين والأردن وهى تمتاز جميعها بجو البحر الأبيض المتوسط المعتدل تتميز هذه البلدان بتوفر الرياح بسرعات متفاوته إلا أنها فى الغالب مشجعة على إقامة محطات تحويل

فيها ، فوقوع كل من لبنان وسوريا وفلسطين على ساحل البحر الأبيض المتوسط والأردن على خليج البحر الأحمر يمنح هذه الدول فرصة توفر الرياح بصورة مستمرة . وقد ثبت بالفعل إستغلال بعض هذه البلدان لطاقة الرياح ففى لبنان لازالت توجد آثار المراوح الهوائية التى إستخدمت فى ضخ المياه فى منطقة البقاع وفى أعمال التمليح فى المنطقة الساحلية لطرابلس .

أما فى الأردن فكما ذكرنا سالفا ، فإن هناك محطتين لضخ المياه تعملان بقوة الرياح فى الصحراء الأردنية . وتقوم الآن دراسات عديدة فى الدول السابقة لأجل إستغلال طاقة الرياح فى المستقبل . وقد انشئت عدة محطات للرصد الجوى فى معظم المدن فى سوريا والأردن لرصد الأحوال الجوية من أجل دراسة إمكانية إستغلال كل من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح .

* منطقة حوض النيل

تشمل هذه المنطقة كل من مصر والسودان ويصف مواطنو هاتين الدولتين من ذوى الدخل المنخفض ، فقد كان متوسط دخل الفرد المصرى عام ١٩٨٠ حوالى ٥٨٢ دولار ، بينما كان متوسط دخل الفرد السودانى حوالى ٣٦٠ دولار لنفس السنة كما هو واضح من جدول رقم (١ ـ ٣)

ونظرا لحاجة هاتين الدولتين الماسة للطاقة فقد ظهرت نشاطات عديدة فى جمهورية مصر العربية لاجل إستغلال طاقة الرياح المتوفرة بسرعات إقتصادية فى العديد من مناطقها .

ومن المتوقع أن تكون هذه الطاقة متوفرة أيضا فى السودان ، وقد بدأ المصريون بالتفكير الجدى فى تحويل طاقة الرياح إلى طاقة أخرى كالطاقة الميكانيكية لضخ المياه والطاقة الكهربائية وذلك منذ التوقيع على الإتفاق بينهم وبين جامعة ولاية اوكلاهو فى عام ١٩٧٠ .

وقد تم إجراء مسح ميدانى شامل لكل أنحاء الجمهورية كمرحلة أولى ، ومن ثم بدأت المرحلة الثانية لتزيد بعض المواقع التى ستقام عليها التجارب وقد أختير كل من حوض البحر الأبيض المتوسط وحوض البحر الأحمر كموقعين رئيسيين بالإضافة إلى حوض نهر النيل وبحيرة ناصر وفى عام ١٩٧٧ وقع المركز القومى للبحوث مع المجموعة العالمية لتطوير البحوث فى لندن إتفاقية أخرى لتوسيع الدراسات المتعلقة بطاقة الرياح ووضع التصاميم المناسبة للمعدات والآلات اللازمة لإستغلالها . ومن المحتمل أن يكون قد بدأ العمل بالفعل فى تركيب بعض الوحدات التى أختيرت فى ١٩٨٠ لأجل فحصها وبيان قدرتها على التحويل .

* جيبوتى والصومال واليمن الشمالى والجنوبى

تقع هذه الدول على المحيط الهندى والبحر الأحمر والقاسم المشترك بينها هو إنخفاض مستوى المعيشة بين مواطنيها وإعتمادها على الطاقة الحيوية كمصدر رئيسى للطاقة .

ولا توجد أية إحصائيات علمية دقيقة عن طبيعة أو سرعة الرياح فى أى من هذه الدول ولكن وقوعها على شواطىء المحيط الهندى أو البحر الأحمر يجعلنا نتنبأ بأن سرعة الرياح فى شواطئها ستكون عالية نسبيا ويمكن أن تشتغل بصورة تجارية . والتجربة الوحيدة المسجلة لاستغلال طاقة الرياح فى هذه الدول هى فى اليمن الجنوبى حيث ركبت وحدة تحويل بقدره مقدارها ١٨ كيلو وات . وقد إهتم اليمنيون بهذا النوع من التكنولوجيا وابدوا إستعدادا . جيدا لتطوير وصناعة بعض اجزاء هذه الوحدات محليا .. وإذا نجحت هذه التجربة فإن من المحتمل تعميمها على باقى الدول فى المجموعة وذلك لتقارب الظروف المناخيه بينهما .

الفصل الثامن

طاقة الحرارة الجوفية فى الوطن العربى

- إنتاج الحرارة الجوفية
- إقتصاديات طاقة الحرارة الجوفية
- مشاريع طاقة الحرارة الجوفية القائمة فى الوطن العربى
- البلدان العربية فى شمال أفريقيا
- منطقة الخليج العربى
- منطقة الشمال الشرقى للعالم العربى
- منطقة حوض النيل
- جيبوتى والصومال واليمن الشمالى والجنوبى

طاقة الحرارة الجوفية Geothermal ENERGY

من المعلومات المستقاه من عمليات الحفر والتعدين نعلم أن درجة حرارة الأرض تزداد تدريجيا بزيادة العمق . وتتراوح هذه الزيادة بين ٩ ، ٤٥ درجة مئوية لكل كيلو متر ، وقد تتعدى ذلك فى بعض الأحيان . ونتيجة للتفاوت فى درجة الحرارة مع الأعماق فإن ذلك يخلق مانسميه بالإنحدار الحرارى (Geothermal Gordient) بين العمق والسطح . ونتيجة لذلك فإن الطاقة الحرارية الجوفية تتحرك فى إتجاه سطح الأرض ، ويتم ذلك بثلاث طرق رئيسية هى : -

(١) التوصيل الحرارى عبر الصخور الصلبة

Thermal Condvction

(٢) تحرك الصهير البركاني للصخور

Molten Magma

(٣) تحرك الماء الساخن من باطن الأرض إلى سطحها وهذه الحركة بالطبع تنطبق على كل مظاهر الحرارة الجوفية فى شتى أنحاء الأرض .

ويمكن تقسيم العالم العربى إلى ثلاثة أجزاء تبعا للمصدر الحرارى الجوفى ، أو بمعنى آخر تبعا للمحتوى الحرارى (Heat Content ENthalphy) الناتج من الحرارة الجوفية اللازمة لعمل شغل نافع (Useful Work) كتوليد الكهرباء ولكن قبل الشروع فى ذلك فإنه يجب معرفة كيفية إنتاج الحرارة الجوفية .

إنتاج الحرارة الجوفية

Production of Geothermal ENERGY

تخزن الحرارة الجوفية فى باطن الأرض دائمة فى الصخور الجوفية كما تخزن فى الماء والبخار الموجود بين جزيئات هذه الصخور .. ولكن يكون بالإمكان الإستفادة من هذه الطاقة فإنه لابد من ظهورها على سطح الأرض . وفى العادة يحمل الماء أو البخار أو الإثنين معا هذه الحرارة النافعة بطريقة يسهل الإستفادة منها ولاقامة اى مشروع لتوليد الكهرباء مثلا فإنه يجب التأكد من أن كمية الحرارة المخزونة فى الصخور والتى يمكن نقلها إلى السطح بواسطة الماء كافية بصفة مستمرة ولفترة طويلة بحيث تجعل من إنشاء أية محطة توليد كهربائية عملية مفيدة اقتصادياً .

وفى كثير من الأحيان تكون الصخور المحتوية على الحرارة ذات نفاذية قليلة (LOW Permeability) ويقصد بالنفاذية هنا قدرة الصخور على دفع الماء الذى تحتويه فى إتجاه سطح الأرض فكلما قلت هذه النفاذية كلما قلت كمية الماء الحار الذى يمكن الإستفادة منه . لذلك وحتى يمكن الإستفادة من حرارة هذه الصخور فإنه يمكن حفر بئرين إحداهما لحقن الماء والثانية لاستخراجه على إن تشق الصخور بين البئرين بطريقة صناعية بحيث يتحرك الماء المحقون فى إتجاه البئر المنتج .

ولاشك أن هذه الطريقة صعبة التنفيذ غير إقتصادية فى الوقت الحاضر ، إلا أنها تعتبر وسيلة من وسائل إنتاج الحرارة الجوفية .

ويمكن تقسيم العالم العربى إلى ثلاث مناطق رئيسية حسب مقدار المحتوى الحرارى للماء أو البخار الذى يصل إلى سطح الأرض .

مصدر ذو محتوى حرارى قليل :

LOW enthalphy Sovrce

وهنا تكون درجة حرارة الماء الصاعد أقل من ٨٠° درجة مئوية كما هو الحال فى مياه بعض الينابيع سواء اكانت معدنية أم غير معدنية ، وكذلك الماء الناتج من حفر بعض الآبار قليلة العمق فى أماكن معينة . ورغم إنخفاض درجة الحرارة فإنه يمكن الإستفادة منها فى توليد الكهرباء وذلك بتسخين بعض الغازات ذات درجة الغليان المنخفضة مثل الفريون ومن ثم إستغلال هذه الخاصية فى توليد الكهرباء . وفى حالة إنشاء مثل هذه المحطات فإنها يجب أن تكون مجاوره لمصدر الماء الساخن وذلك لأن نقل الماء إلى مسافات بعيدة عملية مكلفة وتؤدى فى النهاية إلى نقص فى درجة حرارته .

وأهم البلدان العربية التى يمكن أن يتوفر فيها هذا المصدر الحرارى [١] هى الساحل الشمالى لكل من ليبيا ومصر والجزء الجنوبى للمغرب وبعض اجزاء منطقة الخليج العربى والساحل الشرقى لليمن الشمالى[٢] .

(1) New and Renewable ENERGY in The ARAB World , UNEC for Western Assia , Beirut 1981 .

(2) D.L. pyle , Biomass ENERGY in The ARAB World , ECWA , Nov . 1980

مصدر ذو محتوى حرارى متوسط :

Medium Enthalphy

فى هذا المصدر تكون درجة حرارة الماء او البخار الصاعد من الأعماق تتراوح مابين ٨٠° ، ١٥٠° درجة مئوية . وهذه الحرارة جيدة جدا لتوليد الطاقة الكهربائية خصوصا فى المناطق النائية التى لا تصل اليها الكهرباء من مصادر آخرى ، وعند توفر هذه الطاقة فإنه يمكن إنشاء محطات لتوليد الكهرباء بقدره تتراوح بين ٢٠ ، ١٠٠٠ كيلو وات للوحدة الواحده .

ومن المحتمل أن يتوفر هذا المصدر فى كل من الجزء الشمالى من المغرب والجزائر وتونس وفلسطين والأردن والجزء الشمالى من العراق والجزء الجنوبى من سوريا وجنوب شرق السعودية .

مصدر ذو محتوى حرارى عالى :

High ENthalphy Source

فى هذه الحالة تزيد درجة الحرارة على ١٥٠° درجة مئوية وهى بلاشك حرارة عالية جدا يظهر فيها الماء على شكل بخار ويمكن استخدامه مباشرة فى توليد الطاقة الكهربائية . ويمكن تركيب وحدات تتراوح قدرتها مابين ٥ ـ ٣٠ ميجاوت او أكثر فى كل منشأة . وهذه الطاقة متوفرة بصورة عملية فى ثلاثة بلدان عربية هى جيبوتى واليمن الشمالى والجزائر ، كما أن هناك إحتمالا لوجود مثل هذا المصدر فى كل من المغرب والسعودية .

إقتصاديات طاقة الحرارة الجوفية :

من الممكن التنبؤ بالجدوى الإقتصادية لاى مشروع يقوم على أساس إستغلال الحرارة الجوفية خصوصا إذا كان القصد من المشروع هو حفر الآبار الجوفية للحصول على الطاقة . وتوجد هناك تقديرات حسابية لتكلفة بناء التوربينات التى تنتج كيلو وات واحد من الكهرباء عن طريق الحرارة الجوفية ، إذا أن تلك التكلفة تتراوح بين ١٥٠ ، ٥٠٠ دولار أمريكى حسب تقديرات البرنامج الإقليمى لغرب آسيا الصادر عن الأمم المتحدة عام ١٩٨٤ . أما مدى التكلفة الكلية لبرنامج إستكشاف هذه المصادر فقد يتراوح بين مئة ألف ومليون دولار وذلك حسب المنطقة وعمق الحفرة .

ومما يجدر ذكره أن البرنامج الإقليمى لغرب آسيا بين أنه يمكن الإعتماد على مشاريع الطاقة الحرارية الأرضية فى إنتاج الطاقة . إذ أن دول مثل المكسيك والولايات المتحدة الأمريكية واليابان قد أثبتت وجود هذه

الإمكانية حيث إستخدمت الحرارة الجوفية فى عمليات التجفيف والتبريد بالإضافة إلى توليد الكهرباء ، وأن الحرارة الجوفية المستغلة فى هذه الدول تعتبر منافسة للتكنولوجيات الأخرى المتوفرة .

أما طريقة حفر الآبار الجوفية فهى تشبه إلى حد كبير طريقة حفر الآبار النفطية أو الغازية مع إختلاف كبير فى نوعية المشاكل التى تظهر أثناء الحفر . فحفر الآبار الحرارية يحتاج لأنواع خاصة من رؤوس الحفارات Bits وأنواع خاصة من المواد الكيماوية والطين والأنابيب المقاومة للصدأ والمضخات المغمورة (الجوفية) والأسمنت والوحدات السطحية وغيرها . وسبب ذلك هو وجود الماء وإرتفاع حرارته ووجود الأملاح وإحتمال ظهور بعض الغازات الكبريتية السامية والمسببه للصدأ بالإضافة إلى وجود بخار الماء بصفة مستمرة .

ولا يوجد فى البلدان العربية اى مشروع قائم لإستغلال الحرارة الجوفية اما على المستوى العالمى فبالإضافة إلى الدول السابقة فإن الفلبين وإيطاليا والسلفادور وايسلندا (١)

إنتجت فى عام ١٩٨١ أقل من (٠,٠٣ ٪) من كمية الطاقة الكلية المستهلكة فى العالم ومن المتوقع أن ترتفع هذه النسبة لتصل إلى ٠,٠٥ بالمائة فى عام ١٩٨٥ .

وتختلف تكاليف وحدة الطاقة المنتجة فى هذه البلدان ، فقد قدرت بحوالى ٠,٠٢ ـ ٠,١ دولار أمريكى لكل كيلو وات / ساعة فى البلدان التى لديها ابار ذات محتوى حرارى عال (High Enthalphy) وحوالى ٠,١٥ ـ ٠,٢٥ دولار أمريكى للبلدان التى تنتج أبارها سوائل (Fluids) ذات محتوى حرارى متوسط .

ويمكن إعتبار التكلفة الأولى منافسة لتكلفة إنتاج الكهرباء سواء بإستخدام الطاقة الأحفورية أو الطاقة المائية أما فى الحالة الثانية اى عندما يكون المحتوى الحرارى منخفضا فان تكلفة إنتاج الوحدة الكهربائية الواحدة تعتبر عالية فى الوقت الحاضر .

وحيث أن نوعية الطاقة الجوفية التى تظهر على السطح فى صورة بخار ماء او ماء فى البلدان العربية هى فى الغالب فى النوعين الأول والثانى اى ذات المحتوى الحرارى المنخفض والمتوسط فإن تكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية من هذين النوعين ستكون مرتفعة .

---

(1) Specialty Chemicals for oil , Gas and Geothermal Wells , Gomam Intetnational Inc . March 1983 .

مشاريع طاقة الحرارة الجوفية القائمة فى الوطن العربى

البلدان العربية فى شمال افريقيا :

تتوفر الينابيع الحارة ذات المحتوى الحرارى المنخفض فى شمال المغرب والجزائر وتونس وبعض الأجزاء الشمالية من ليبيا (١) وتبلغ درجة حرارة مياه هذه الينابيع حوالى ٨٠° درجة مئوية ويمكن أن تستغل ى توليد الكهرباء ولكن بكميات قليلة وبوحدات صغيرة . ولا توجد فى هذه البلدان أية مشاريع قائمة للاستفادة منها إلا أن هناك مايدل على أن كلا من تونس والجزائر تدرس حاليا إمكانية إستغلال هذه الينابيع فى توليد الطاقة . ويتوفر فى كل من المغرب والجزائر وتونس النوعان الثانى والثالث من الينابيع والمياه الحارة ذات المحتوى الحرارى المتوسط والعالى ، اى أن درجة حرارة المياه الجوفية الصاعدة إلى السطح فى هذه البلدان الثلاثة قد تزيد على ١٥٠° درجة مئوية فى بعض المناطق وهذا يدعو لإنشاء محطات لتوليد الكهرباء فيها .

منطقة الخليج العربى :

لا توجد ظواهر مشجعة تدل على إمكانية قيام نشاط جيد فى مجال الطاقة الجوفية فى بلدان الخليج العربى بإستثناء الجزء الجنوبى الشرقى من السعودية حيث يمكن أن توجد فيه مياه جوفية ذات محتوى حرارى متوسط ومن المتوقع أن تقوم بعض المشاريع لأجل الإستفادة من هذه الطاقة فى السعودية بين عامى ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ م . اما الكويت وقطر والبحرين وعمان والعراق والإمارات العربية المتحدة فليس فيها دلائل على توفر مصادر جيدة لهذه الطاقة ، كما يمكن القول بأن الماء الحبيس فى الصخور الرسوبية والذى قد يتواجد على أعماق كبيرة يمكن أن يكون من النوع ذى المحتوى الحرارى المنخفض .

منطقة الشمال الشرقى للعالم العربى :

هناك إحتمال كبير بتوفر طاقة الحرارة الجوفية فى البلدان السابقة ، اذا أن الشواهد الطبيعية تدل على ذلك .

فظهور الينابيع الحارة فى هذه البلدان وبخاصة فى الأردن ومنطقة حول وادى الأردن ، يعطى الدليل الأكيد على توفرها ، ويمكن إقامة بعض المشاريع الخاصة بتوليد الكهرباء فى هذه المناطق إذ توصف المياه الحارة الجوفية فيها بأنها من النوع ذى المحتوى الحرارى المتوسط اى تتراوح درجة حرارتها بين ٨٠° ، ١٥٠° درجة مئوية . وهى بلا شك حرارة جيدة لتوليد البخار وتحريك التربينات اللازمة لتوليد الكهرباء .

---

(1) NEW and Rememable ENERGY in the ARAB WOrld , UNEC for Western Assi A Beirut , 1981

منطقة حوض النيل :

يتوقع الباحثون فى مصر أن تكون الحرارة الجوفية متوفرة فى عدة مناطق أهمها منطقة شمال الجمهورية حيث من المحتمل توفر النوع ذى المحتوى الحرارى المنخفض ، أما منطقة السويس وسيناء والبحر الأحمر فيتوقع إحتواؤها على النوع ذو المحتوى الحرارى المتوسط ، بينما منطقة جنوب غرب الجمهورية يتوقع أن تحتوى على النوع ذو الحرارة العالية . وهذا يعنى أن مصر قد تكون إحد أهم البلدان العربية التى يمكن أن تستغل الطاقة الحرارية الجوفية فى المستقبل .

أما فى السودان فلا يوجد اى تقرير علمى يبين وجود مصادر لهذه الطاقة ماعدا إحتمال وجود عدد قليل من الينابيع الحارة فى شمال البلاد .

جيبوتى والصومال واليمن الشمالى والجنوبى :

تعتبر جيبوتى أكثر دول هذه المجموعة إحتمالا لوجود الطاقة الحرارية الجوفية بصورة يمكن الإستفادة منها على نطاق تجارى فقد حدد فى هذه الدولة موقعان رئيسيان يحتويان على محتوى حرارى عال وأشهرها هو موقع أو منطقة اسال التى تبعد حوالى ١٠٠ كم عن مدينة جيبوتى ، أما فى اليمن الشمالى فقد حدد موقع مهم فى منطقة دمار وأعتبر من أهم المواقع المرشحة لتوليد الطاقة الكهربائية وقد قدرت الطاقة الممكن الحصول عليها بحوالى ٥٠ ميجاوات وهى كافية لمد كل المنطقة ومايجاورها بالطاقة الكهربائية أما اليمن الجنوبى والصومال فهناك إحتمال كبير بتوفر الطاقة الحرارية الجوفية فيها .

طاقة الكتلة الحيوية (البيوجاز) فى الوطن العربى

- وضع طاقة الكتلة الحيوية في موازين الطاقة
- تصنيف البلدان العربية
- كفاءة الإستعمال
- إقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية
- الطاقة الحيوية والبيئه
- الصحة المنزلية
- إختلال التوازن البيئي وطاقة الكتلة الحيوية
- مشاريع طاقة الكتلة الحيوية القائمة في الوطن العربي
- البلدان العربية في شمال إفريقيا
- منطقة الخليج العربي
- منطقة الشمال الشرقي للعالم العربي
- منطقة حوض النيل
- جيبوتي والصومال واليمن الشمالي والجنوبي
- الطلب المستقبلي علي طاقة الكتلة الحيوية
- النمو السكاني في الريف
- الحد الأدني الضروري من الطاقة في الريف
- دور البدائل
- الطلب علي الكتلة الحيوية سنة ٢٠٠٠
- تحليل لأبعاد أزمة العرض والطلب لطاقة الكتلة الحيوية في الوطن العربي
- إستيراتيجية طاقة الكتلة الحيوية وأفاق التعاون العربي
- الإستيراتيجية قصيرة المدي
- الإستيراتيجية طويلة المدي

إن مصطلح الكتلة الحيوية [1] يشمل كل المواد ذات الأصل النباتي مثل الأشجار والنباتات والمخلفات الزراعية ، وذات الأصل الحيواني مثل الروث بجانب المخلفات الصلبة والصناعية والبشرية والتي يمكن إطلاق طاقتها الكامنة عن طريق الحريق المباشر ، أو بالتخمير أو بالتفوير .. الخ ، وتشغل الطاقة الحيوية مصدرا هاما للطاقة في كثير من البلدان العربية مثل تونس والسودان والجزائر والمغرب والعراق ، كما أنها تمثل الطاقة الأساسية في كثير من بلدان العالم النامي ، ويقدر (٨٥ ٪) من الطاقة الحيوية في الدول النامية تتوفر في شكل حطب ، (١٣ ٪) في شكل روث الحيوانات ، (٢ ٪) في شكل المخلفات الزراعية .

وأن الجزء الأكبر من إستعمالات الطاقة الحيوية يكمن في الاستهلاك المنزلي خاصة في الريف ثم الصناعات التقليدية الأخري والإحتياجات الزراعية للطاقة مثل تجفيف التبغ والمحاصيل وأحيانا لإنتاج الكهرباء وبما أن معظم إستهلاك الطاقة الحيوية في الريف العربي ، حيث يسكن مالا يقل عن ١٠٠ مليون مواطن أغلبهم لا تتوافر لهم بدائل أخري .

وتكتسب طاقة الكتلة الحيوية أهمية خاصة في عالم اليوم نسبة لعدة أسباب أهمها إنها طاقة متجددة وبالتالي يمكن الإعتماد عليها في المستقبل القريب والبعيد ، إذا تمت رعايتها بالتشجير وتطوير تكنولوجياتها خاصة أنها تكنولوجيات بسيطة نسبيا وفي متناول المواطن العربي في الريف بجانب أن طاقة الكتلة الحيوية يمكن إعتبارها طاقة صحية ، إذ أن إستعمال روث الحيوانات بالتخمير اللاهوائي يساعد في تنقية الريف من المخلفات ومن ناحية أخري وأن حرق الفحم النباتي لا يولد اي مضاعفات تذكر .

رغم كل هذه العوامل الإيجابية أصبحت طاقة الكتلة الحيوية بالنسبة لكثير من البلدان العربية التي تعاني من أزمة الطاقة ، مشكلة ذات عدة جوانب :

إن الإستعمال المكثف للاخشاب كطاقة ريفية ، ادي إلي القطع الجائر للغابات وإزالة الغطاء الشجري وتعرية التربة وتعريضها للاهوية والرياح وبالتالي للتصحر . لقد أصبح التصحر ظاهرة خطيرة في كثير من البلدان العربية في شمال واواسط أفريقيا .

أغلب إستعمالات الطاقة الحيوية في البلدان العربية تنحصر في الحرق المباشر لهذه المواد وذلك في معدات الحريق المنزلية (الكانون والكمائن والأفران) وهي ذات كفاءة حرارية لاتتعدي (١٠ ٪) هذا التخلف التكنولوجي ادي إلي هدر مريع لمصادر الأخشاب ، كما ادي الحرق المباشر لروث الحيوانات الي حرمان التربة

(١) د . عبد الرحمن علي شلبي ـ « الطلب علي طاقة الكتلة الحيوية في الوطن العربي » ـ ورقة عمل مقدمة لمؤتمر الطاقة العربي ـ الجزائر ٤ ـ ٩ مايو ١٩٨٥

من سماد طبيعي ضروري وحتي إنتاج الفحم النباتي من الأخشاب يهدر (٥٠ ٪) من الطاقة الحرارية في مجرد عملية التفحيم .

إن تجريد المناطق القريبة من المدن والقري من الغابات جعل سكان الريف يبحثون عن هذا المورد في المناطق النائية ، الأمر الذي يؤدي إلي ضياع وقت الأسرة في جمع الأخشاب ، وأحيانا إلي ترحيلها بتكلفة عالية . كل هذا رفع من تكلفة الطاقة الحيوية ، ومع إنعدام البدائل ، ساعد ذلك في عدم إستقرار الريف العربي وازدادات الهجرة للمدن ، مع مافي ذلك من بطالة وأثار إجتماعية سيئة .

كذلك عدم إعتراف بدور الطاقة الحيوية في أغلب البلدان العربية بين الأجهزة الرسمية . تنعدم الإحصاءات والبيانات ، وبالتالي تتجاهل سياسة الطاقة هذا الجزء الهام من موارد الطاقة ، الأمر الذي قاد إلي تجاهل تجديدها بالتشجير وبإدراجها في برامج البحث العلمي لتطوير تكنولوجياتها وبالتالي إلي إنعدام إستراتيجية واضحة المعالم تعني بهذا المصدر ، الذي يهم غالبية سكان العالم العربي من الفئات الفقيرة ، ويهم الحفاظ علي البيئة العربية والتطور الفني في الريف .

وضع طاقة الكتلة الحيوية في موازين الطاقة :

تصنيف البلدان العربية :

تلعب طاقة الكتلة الحيوية دورا أساسيا في تغطية الطلب علي الطاقة المنزلية في أغلب البلدان العربية ، نذكر منها بالترتيب حسب نسبة إستخدام طاقة الكتلة الحيوية بالنسبة إلي إستخدام الطاقة التجارية :

اليمن ـ الصومال ـ السودان ـ موريتانيا ـ اليمن الديمقراطية ـ تونس ـ المغرب ـ الجزائر ـ مصر ـ العراق ـ لبنان ـ سوريا .

ويمكن تقسيم الدول العربية إلي تقسيمات ثلاث بالنسبة لإستهلاك الفرد من طاقة الوقود الخشبي .

(أ) دول إستهلاكها لا يذكر ومنها :

ليبيا ـ البحرين ـ السعودية ـ الإمارات ـ قطر ـ عمان ـ الكويت .

(ب) دول تستهلك كميات متواضعة من الوقود الخشبي (٠,٠٠٢ ـ ٠,١ متر مكعب للفرد في العام) ومنها لبنان ـ مصر ـ الأردن ـ سوريا ـ اليمن الديمقراطي .

(حـ) بلاد تستهلك كميات كبيرة من الوقود الخشبي (٠,٢ ـ ٠,٩ متر مكعب للفرد في العام) ومنها السودان ـ تونس ـ المغرب ـ العراق ـ الجزائر) .

إن معدلات إستهلاك الوقود في المجموعة العربية الأخيرة تضارع في نسبتها أعلي معدلات إستهلاك في العالم ماعدا بعض الدول الأفريقية الفقيرة .

ولكي تتضح الصورة أكثر نورد هنا الجدول رقم (٤ - ٣) - نسبة الإستهلاك للطاقة الحيوية بالمقارنة مع مصادر الطاقة التجارية :

جدول رقم (٤ - ٣)

وضع طاقة الكتلة الحيوية في موازين الطاقة كنسبة مئوية

الدولة	بترول - فحم - غاز	كهرباء	مخلفات زراعية ووقود خشبي
سوريا	97.3	2.3	0.4
الجزائر	85.5	12.5	2.0
المغرب	79.45	1.55	19.0
مصر	68.00	8.7	23.3
تونس	37.9	8.8	53.3
السودان	14.00	1.0	85.0

وتلعب أيضا مصادر الطاقة الحيوية الآخري مثل المخلفات الزراعية وروث الحيوانات دورا في تغطية الطلب علي الطاقة الريفية في الوطن العربي إلا أن عدم حصر هذه المصادر لا يمكن من إعطاء صورة لدور هذه الأنواع من مصادر الكتلة الحيوية .

المصـــدر :

نفس المصدر السابق P 4

ففي جمهورية مصر العربية تستخدم (٦٠ ٪) من المخلفات الزراعية كمصدر للطاقة بالحرق المباشر في الأفران البلدية والكانون وتشمل هذه (٣٠ ٪) من الطاقة المستهلكة في الريف .

وفي السودان تستعمل المخلفات الزراعية لإنتاج البخار في صناعة السكر والزيوت النباتية كما بدأت أبحاث أولية لنشر تكنولوجيا البيوجاز ، حيث تم بناء ٣ وحدات تجريبية .

كما تشير إحصاءات الطاقة الريفية إلي الإستعمال المكثف لمخلفات المحاصيل لأغراض الطاقة المنزلية في تونس والجزائر وسوريا والمغرب واليمن .

كفاءة الإستعمال :

لاشك أن موازين الطاقة والنسب المبينة بالجدول (٤ ـ ٣) لا تعطي صورة متكاملة لوضع طاقة الكتلة الحيوية في الوطن العربي ، والسبب يرجع إلي أن إحصاءات موازين الطاقة لا تحوي أية معلومات عن كفاءة إستعمال هذه الكميات الهائلة المعروضة للإستهلاك في أغلب البلدان العربية . أن الإستعمال النهائي لطاقة الكتلة الحيوية يتم أساسا في الإستهلاك المنزلي للطهي والإضاءة ، والتدفئة وفي الصناعة لإنتاج البخار والتجفيف والتسخين وفي الزراعة للتجفيف ومعالجة التبغ ، كما أن تحويل الوقود الخشبي إلي فحم نباتي يستهلك كميات كبيرة من الخشب (٩ ـ ١٠ متر مكعب من الخشب لإنتاج طن واحد من الفحم النباتي مع أن القيمة الحرارية لطن الفحم لا تساوي أكثر من ضعف القيمة الحرارية لطن الخشب الجاف) . إن مايمكن أن نسميه تكنولوجيا الطاقة الحيوية في العالم العربي محصور في الحرق المباشر للأخشاب والفحم النباتي في معدات الحريق المنزلية أو الصناعية وأهمها :

(أ) كمائن الفحم النباتي .

(ب) الكانون الطهى .

(جـ) المخابز البلدية .

(د) كمائن الطابوق .

(هـ) تجفيف التبغ .

(و) مراجل البخار .

إن كفاءة إستعمال الطاقة الحيوية بالاساليب المذكورة أعلاه منخفضة لعدة أسباب نري ضرورة تفصيلها لإعطاء صورة حقيقية للفائدة النهائية التي يجنبها المواطن الريفي ، ولتوضيح الدور الحقيقي للطاقة

الحيوية في موازين الطاقة كمائن الفحم النباتي تقوم بعملية التفحيم عن طريق الحرق المباشر الغير مكتمل ، وتكمن الخسائر الحقيقية في إطلاق غازات الحريق في الهواء والتي من الممكن تجميعها عن طريق المداخن لإكتساب زيت الخشب (مادة سائلة ذات قيمة حرارية عالية) . دون تلك فإن عملية التفحيم ، تبدو مكلفة للغاية نسبة للطاقة الحرارية الضائعة . بعض التجارب الأخيرة في السودان أو ضحت أن إنتاج طن من الفحم يحتاج إلي ٣,٦ طن من الأخشاب الجافة مقابل إرتفاع (١٠٠ ٪) في الطاقة الكامنة ، مما يوضح أن خسائر التحويل فقط تصل إلي (٤٠ ٪) في أحسن الحالات ، حقيقة أن الفحم النباتي سهل الإستعمال والترحيل ويعتبر وقودا نظيفا في الحريق دون اي آثار جانبية إلا أن هذه الميزات لا تبرر تكلفة إنتاجه العالية .

بعض الدول الأفريقية تستعمل المداخن لإكتساب مواد ثانوية ، وبعض البلدان العربية تستعمل الكمائن المعدنية المتحركة نسبة لان مابين (٦٠ ـ ٨٠ ٪) من الأخشاب يتم تحويلها إلي فحم نباتي فإن تكنولوجيا إنتاج الفحم النباتي تستحق دراسة أعمق . كما أن تبادل التجارب ضروري في هذا المجال .

ويستعمل في معظم البلدان العربية الكانون للطهي وتتراوح كفاءته الحرارية من (٥ ـ ١٠ ٪) إن عملية تحويل الأخشاب إلي فحم نباتي ثم حرقها في كانون متخلف يعني خسائر نهائية تصل بين (٩٨ ـ ٩٩ ٪) من الطاقة الأولية في الأخشاب تخلف الكانون في أغلب البلدان العربية يكمن في كونه مجرد حامل للفحم النباتي لإكمال عملية حريق في الهواء الطلق دون ضوابط وبدون عازل وبدون إنتقال سليم للحرارة إلي الطعام .

هناك العديد من المشاكل التي تواجه عملية إستخدام الكانون وتبدو هذه المشاكل في عدة جوانب :

١ ـ إنعدام البدائل

٢ ـ إنخفاض القيمة الإقتصادية للأخشاب (يتم التحصيل عليها دون ثمن في الريف)

٣ ـ عدم الدعم الكافي للبحث العلمي لتطوير تكنولوجيا الكمائن والمواقد .

المخابز البلدية وهي تمثل نوع متطور نسبيا من وحدات الحريق نسبة لأنها تتكون من موقد معزول نسبيا يمكن من التحكم الطبيعي في هواء الحريق إلا أن عيوبه الأساسية تكمن في عدم الإستفادة من غازات الحريق الساخن كما أن الفرن يبقي ساخنا لفترات طويلة قبل وبعد نضوج الخبز .

وتتراوح كفاءته بين (١٦ ـ ٢٥ ٪)

أما بالنسبة لإنتاج البخار من الطاقة الحيوية كالأخشاب والمخلفات الزراعية وحتي روث الحيوانات فإنها تمتاز بكفاءة عالية بنسبة لأنها تستعمل في فيزانات البخار الحديثة مع تطويع لموقد الفيزان حسب خصائص الوقود العضوي وتصل كفاءة الحريق بين (٣٠ ـ ٣٥ ٪) .

إن إدراج عامل كفاءة الإستعمال للطاقة الحيوية والذي يعتبر منخفض جدا بالنسبة للطاقات التجارية يغير صورة موازين الطاقة للبدان العربية كما يوضحها الجدول رقم (٥ ـ ٣) :ـ

جدول رقم (٥ ـ ٣)

موازين الطاقة بعد الإستعمال النهائي بالنسبة المئوية

الدولة	بترول وغاز وفحم	الكهرباء	الطاقة الحيوية
سوريا	95.5	4.5	0
الجزائر	76.8	22.5	0.7
المغرب	89.5	3.6	7.0
مصر	73.0	18.8	8.2
تونس	51.7	24.0	24.3
السودان	31.6	4.5	63.9

كلا من الجدولين (« ٤ ـ ٣ » ، « ٥ ـ ٣ ») في غاية الأهمية لتوضيح مختلف جوانب طاقة الكتلة الحيوية في الميزان الحراري لبعض البلدان العربية . فبينما يوضح الجدول (٤ ـ ٣) الدور الذي تقدمه الطاقة الحيوية ، كطاقة أولية اي كمصدر للطاقة من الموارد المحلية ، ويبرز كدور كبير في أكثر من (٥٠ ٪) في السودان وتونس وأكثر من (١٥ ٪) في المغرب ومصر ، نجد أن الدور النهائي الحقيقي أقل من (١٠ ٪) في مصر والمغرب وسوريا والجزائر .

المصدر :

نفس المصدر السابق P 8

إقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية :

من الصعب أن يتم وضع هيكل لدراسة الجدوى الإقتصادية للبلدان العربية لأجل إستغلال الطاقة الحيوية وذلك نظرا للتباين فى مصادرها ومقدار توفرها وسهولة الحصول عليها وإمكان تواجدها ، إلا أنه يمكن القول بأن هناك بعض البيانات المتوفرة عن تكاليف تحويل بعض أنواع الطاقة الحيوية إلى منتجات آخرى كالميثانول والغاز الطبيعى والامونيا وخلافه كما يظهر من الجدول رقم (٦ ـ ٣) : (١)

وهذه البيانات تعتبر فى مجملها تقريبية ويجب عدم الإعتماد عليها كأساس فى عملية التحويل الإقتصادى لأى مشروع يقوم على إستخدام المصدر الحيوى للطاقة ، إلا أنها تعطى فكرة عامة للمقارنة بين مصدر وأخر فى الحصول على نفس المنتج .

وبالنظر إلى تكاليف وحدة الطاقة المنتجة من المصدر الحيوى نجد أنها تختلف من دولة إلى آخرى فمثلا متوسط تكلفة الطاقة (مليون وحدة بريطانية) لإنتاج الايثانول فى الولايات المتحدة الأمريكية تزيد على تلك التى تنتج فى البرازيل بحوالى (٣٠ ٪) وذلك بإستخدام نفس المصدر الحيوى . ويرجع السبب فى ذلك إلى سهولة الحصول على المصدر الحيوى وتوفره وقرب تواجده ، أما فى البلدان العربية فلا توجد صناعات رئيسية للمادة الحيوية ، كما أن أسعارها تختلف من دولة لأخرى فنجد مثلا أن إنتاج المتر المكعب من الخشب يتراوح بين ٤ ، ٥٠ دولاراً أمريكيا وأن إنتاج الطن من الفحم النباتى يكلف مابين ٨٠ ـ ١٠٠ دولار .

الطاقة الحيوية والبيئه

(أ) الصحة المنزلية :

إن إستهلاك كميات كبيرة من طاقة الكتلة الحيوية فى الريف العربى ، مع ما يصاحب ذلك من غازات وحرارة لابد أن يكون له اثر على الصحة المنزلية ، خاصة على المرأة العربية وأطفالها .

إن تحليل غازات الحريق لبعض أنواع طاقة الكتلة الحيوية ينذر بتلوث مضر للبيئة المنزلية ، نسبة لإحتواء هذه الغازات لعدد من المكونات الكيماوية الضارة مثل أول أكسيد الكربون وثانى أكسيد الكبريت والمكونات العضوية (بما فيها كربونات الهيدروجين ، وسلفات الهيدروجين والامونيا وكلوريد الهيدروجين ، ويتضح من الجدول (٧ ـ ٣) نسب التلوث من الغازات المنبعثة المختلفة .

---

(1) New and Rene wable Energy in the Arab World , VNEC for Western Assia , Beirut 1981 .

جدول (٦ ـ ٢) بعض منتجات طاقة الكتلة الحيوية

العملية	التكاليف لكل مليون وحده حرارية بريطانية بالدولار (١٩٧٧)
ـ أستخلاص الميثانول من الخشب بطريقة التفويز	9.9 - 7.7
ـ أستخلاص الامونيا من الخشب بطريقة التفويز	18.8 - 8.9
ـ الحصول على الغاز الطبيعي من الخشب بطريقة التفويز .	7.9 - 6.4
ـ الحصول على الطاقة الكهربائية من الخشب بطريقة الاحتراق	18.6 - 16.3
ـ الغاز الحيوى (Biogas) من مخلفات الحيوان	8.8 - 4.0
ـ الغاز الحيوى من مخلفات القمح	23.6 - 13.2
ـ ايثانول من قصب السكر	31.5
ـ ايثانول من الطحالب	26.8 - 18.9

لا تحوى هذه التحاليل الأثار الناجمة من عملية حرق البيوجاز والفحم النباتى ، إلا أن هذين النوعين من مصادر طاقة الكتلة الحيوية يعتبران الأكثر نظافة وصحية ، أولا لأن عملية التفحيم تذهب بكل هذه الرواسب والغازات فيشتعل الفحم النباتى بدون غازات تذكر ، وكذلك عملية التخمير لروث الحيوانات والتى تتم فى جهاز معزول من الهواء ، تنتج غازا يحترق بهدوء ودون دخان يذكر ، ذلك هو البيوجاز .

إختلال التوازن البيئى وطاقة الكتلة الحيوية :

إن أهم العوامل التى تؤدى إلى إختلال التوازن البيئى تنحصر أساسا فى القطع غير الرشيد للأشجار ، اى القطع الزائد عن ما تسمح به درجة الإحلال بالتشجير . وليس بالضرورة أن ينتج قطع الأشجار نتيجة للطلب على طاقة الكتلة الحيوية ، فهناك عدة إستعمالات للأرض تتنافس فى إزالة الغطاء الشجرى أهمها

* تعتبر هذه البيانات فى مجملها تقريبية ويجب عدم الإعتماد عليها كأساس فى عملية التحويل الإقتصادى لاى مشروع يقوم على استخدام المصدر الحيوى للطاقة .

جدول رقم (٧ ـ ٣)

تلوث البيئة المنزلية (كيلو جرام / طن وقود)

الغاز	حطب الوقود	الروث الجاف	مخلفات زراعية
ـ أول أكسيد الكربون	1.63	0.69	1.59
ـ ثانى أكسيد الكبريت	19.60	8.18	18.75
ـ أكسيد النيتروجين	3.90	1.63	3.75
ـ مكونات عضوية	23.50	9.81	22.05
ـ شوائب	31.40	13.09	30.00
ـ سلفات الهيدروجين	1.20	0.45	1.12
ـ الامونيا	1.20	0.45	1.12
ـ كلوريد الهيدروجين	1.20	0.45	1.12
المجموع	83.63	34.77	79.40

بعد التحطيب للوقود ، التوسع الزراعى ، والرعى الجائر والعوامل الطبيعية مثل الحرائق والجفاف كل هذا يؤدى فى النهاية إلى عدم توفر الوقود الخشبى الضرورى لتغطية الطلب عليه . وإختلال العرض والطلب يؤدى إلى مزيد من الخلل نسبة لضرورة زيادة القطع لتلبية الحاجات الضرورية ، لنصل فى النهاية إلى إندثار الغابات وجعل التربة عرضه للاهوية والتصحر . ولا يكمن الخطر البيئى فى ظاهرة التصحر فقط ولكن أيضا فى فقدان التربة لخصوبتها وجعلها غير صالحة لحياة الإنسان والحيوان ، الأمر الذى يؤدى إلى خلق بيئه مناسبة للجفاف إن الوضع المأسوى الذى يمكن أن يؤدى إليه هذا الخلل البيئى ، ولقد إتضح ذلك من التجارب المريرة التى عاشها السودان والصومال وعدد من الدول الأفريقية خلال عام ١٩٨٤ وحتى الآن .

إذا كان سبب الخلل فى البيئه هو عدم كفاية العرض من الوقود لتغطية الطلب المتزايد عليه .

وإن معدل إستهلاك الفرد من الوقود الخشبى فى لبنان ومصر والأردن وسوريا يعتبر منخفض جدا بالمقارنة مع البلدان العربية الأخرى المذكورة فى الجدول ، نسبة للإحلال الذى تم فى هذه البلدان بالطاقة التجارية ، وبالتالى فإن كميات الوقود الخشبى المطلوبة لتغطية حاجة الريف للطهى والتدفئة تعتبر بسيطة نسبيا ، إلا أن العرض المتوفر غير كاف حتى لتغطية هذا المستوى من الطلب ، بل أن نسبة النقص (العرض على الطلب) تماثل تلك فى البلدان العربية ذات الإستهلاك العالى . ويكون الأمر مريرا بصفة خاصة فى المناطق الريفية الجبلية ، حيث تزداد عادة نسبة الإستهلاك للأخشاب نسبة للحاجة للتدفئة كما فى الجزائر ولبنان والمغرب والعراق وحتى عند توفر البدائل فى بلد معين لايعنى إمكانية حصول الفئات الريفية الفقيرة على هذه البدائل .

أما بالنسبة للدول ذات الإستهلاك العالى من الوقود الخشبى مثل تونس والمغرب ، حيث وصل حجم النقص فى الوقود الخشبى ٢ مليون متر مكعب و ٨ مليون متر مكعب سنويا ، فمن الصعب إستيراد مثل هذه الكميات بالعملة الصعبة ، وبالتالى فإن سياسة تشجير جريئة فى هذين البلدين تعتبر أمرا ملحا .

ويمثل السودان حالة خاصة حيث بلغ الأمر مداه من كل جوانبه فمن ناحية فإن معدل إستهلاك الفرد فى الحضر والريف مرتفع جدا نسبة للأثر الكبير الذى تلعبه طاقة الكتلة الحيوية فى الإستهلاك المنزلى وفى الصناعات الوطنية النشطة فى الريف والمدن على السواء هذا بجانب إنحسار الغابات نتيجه لتوسع الزراعة المطرية والمروية لإنتاج الحبوب بالإضافة إلى الرعى الجائر ، خاصة فى إقليم غرب السودان ، حيث نمت الثروة الحيوانية بمعدلات عالية لم تحتملها بيئة الغرب وإكتملت المأساة بالجفاف ، إن لم يكن الجفاف نتيجة للإختلال البيئى نفسه ، ولهذا نجد أن النقص فى الوقود الخشبى عام ١٩٨٠ يعادل حوالى ٢٢ مليون متر مكعب ، هذا مع إنعدام أية إمكانية لإستيراد خشب الحريق ، أو بدائلة من البترول .

مشاريع طاقة الكتلة الحيوية القائمة فى الوطن العربى :

البلدان العربية فى شمال أفريقيا :

رغم الصعوبات البالغة فى إيجاد تقديرات دقيقة لكميات الطاقة الحيوية المتوفرة فى البلدان العربية إلا أنه أمكن الحصول على بعض الأرقام من نشرة اللجنة الإقتصادية لغرب آسيا (ECWA) التى إعتمدت فى تحليلها على بعض الزيارات الميدانية وبعض الإتصالات الشخصية وقد أدرج جزء من هذه الأرقام فى الجدول رقم (٨ - ٣) .

جدول رقم (٨ ـ ٣)

مقارنة بين إستهلاك الفرد من الطاقة التجارية وتلك التي تتوفر من الطاقة الحيوية × ١٠ ^٦^

الدولة	استهلاك الفرد من الطاقة التجارية في السنه (و ح ب)	المتوفر من الطاقة الحيويه (و ح ب) ** BiOMASS Potentoal Bt / CAP / Yr . من الغابات Forests	مخلفات المحاصيل الزراعية Crop Residues	مخلفات حيوانية ANimal Residues	المجموع الكلي للمتوفر من الطاقة الحيويه في السنه (و ح ب)
الجزائر	23.4	5.3	1.29	2.07	8.66
مصر	15.4	0	2.76	1.29	4.05
العراق	55.--	1.9	1.38	4.66	7.44
الاردن	23.6	0.64	0.012	0.92	1.57
الكويت	262.0	0.03	0	0.8	0.83
لبنان	35.0	0.38	0.27	0.86	1.51
ليبيا	96.0	3.00	1.00	3.78	7.78

موريتانيا	6.7	164.0	0.27	22.9	187.0
المغرب	11.1	8.33	2.46	4.58	15.37
عمان	61.0	0	.06	3.0	0.36
السعودية	146.0	2.46	0.3	1.46	4.22
الصومال	3.8	55.4	0.6	32.7	88.7
السودان	3.0	208.0	2.34	15.6	212.7
سوريا	26.8	2.58	3.27	2.43	8.28
تونس	22.6	1.32	1.64	3.58	6.54
الامارات العربية	219	0.07	0	2.68	3.38
اليمن الشمالي	5.2	1.29	3.27	5.96	10.5
اليمن الجنوبي	10.0	20.5	0.6	2.22	23.32

المصدر :

* OAPEC NiNth ANNUAL statistical Report 1980 - 1981

** ECONOMIC Commission for Westem Asia, Report about BioMass ENERGY in the ARAB World 1980 .

ويتضح من هذا الجدول أن الطاقة الحيوية يمكن أن تفى بكل إحتياجات المواطن الموريتانى والمغربى من الطاقة بينما تلبى جزءا أقل بكثير بالنسبة للمواطن الجزائرى والليبى .

ورغم أن تونس والجزائر تعتبر من البلدان المنتجة للنفط إلا أن إحتمال نضوبه سيكون أسرع مما هو متوقع خصوصا فى أولاهما .

لذلك فإن التحول إلى إستخدام الطاقة الحيوية فى السنوات القليلة القادمة سيصبح أمرا ضروريا . ويجرى حاليا فى تونس دراسة مجموعة من المشاريع المعتمدة على الطاقة الحيوية ومن أهمها الإعتناء بالغابات وإختيار أنواع معينة من الأشجار بحيث لا تغير كثيرا من مظهر البيئة .

ويولى التونسيون أهمية بالغة للطاقة الحيوية حيث أعدت بعض الدراسات عن إحتياجات الطاقة للبلدان حتى عام ٢٠٢٠ وكان للطاقة الحيوية نصيب كبير فيها ، وهناك حاليا دراسات مفصلة فى الجزائر والمغرب وموريتانيا فى محاولة لإنشاء بعض الصناعات الخاصة بالطاقة الحيوية وخاصة تصنيع البيوجاز Biogas .

منطقة الخليج العربى :

تتميز بلدان الخليج العربى بقلة إعتمادها على الطاقة الحيوية وذلك لثلاثة أسباب رئيسية : أولهما - توفير الطاقة الاحفورية (النفط والغاز) بشكل رئيسى وبأسعار مناسبة جدا لمواطنيها . ، وثانيهما - عدم توفر المصادر الحيوية نفسها حيث يندر توفر الغابات أو مخلفات المحاصيل الزراعية أو المخلفات الحيوانية . وثالثها - الطقس الصحراوى غير المناسب لنمو النباتات أو الأشجار الضخمة بصورة طبيعية كما لا يشجع إلا على تربية أنواع معينة من الحيوانات التى تستطيع تحملها .

لذا نجد أن المتوفر من الطاقة الحيوية للفرد فى بلدان الخليج العربى قليلة حيث يتراوح بين (٠,٨٣) مليون وحدة حرارية بريطانية (و . ح . ب) للفرد الكويتى فى السنة إلى (٧,٩٤) مليون (و . ح . ب) للفرد العراقى .

منطقة الشمال الشرقى للعالم العربى :

تعتمد هذه البلدان إعتمادا قليلا على الطاقة الحيوية كمصدر رئيسى من مصادر الطاقة وهى فى الواقع أكثر إستعمالا وأكثر وفرة مما هى عليه الحال فى بلدان الخليج العربى فالمتوفر منها فى لبنان حوالى (١,٥١) مليون (و . ح . ب) لكل فرد فى السنة . وفى سوريا (٨,٢٨) مليون (و . ح . ب) وفى الأردن (١,٥٧) مليون (و . ح . ب) ، وهذه تشكل نسبة مقدارها (٤,٣ ٪) ، (٣١ ٪) ، (٦,٦ ٪) من الإستهلاك الحالى للفرد من الطاقة التجارية فى هذه البلدان على التوالى . ولا يفى ذلك أن هذه البلدان تستهلك حاليا هذه النسب وإنما يعنى أن المتوفر منها سنويا يمكن أن يغطى هذه النسبه فى هذه البلدان .

وبالرغم من التحفظ الشديد من إستعمال هذه الأرقام (١) إلا أنها تلقى الضوء بشكل مقرب على الواقع النسبى للطاقة الحيوية .

أما المصادر الرئيسية لهذه الطاقة فهى الغابات ومخلفات المحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية وتعتبر مخلفات المحاصيل الزراعية أقلها توفرا فى كل من لبنان والأردن بينما تعتبر أكثرها وفرة فى سوريا .

منطقة حوض النيل :

تعتمد السودان ومصر إلى حد كبير على الطاقة الحيوية كمصدر رئيسى وبخاصة فى مناطق الأرياف ، وتدل الإحصائيات الأولية (٢) على أن متوسط إستهلاك الفرد السودانى من الطاقة الحيوية يزيد على ثلاثة أمثال إستهلاكه للطاقة التجارية فى حين أن الفرد المصرى يعتمد على الطاقة الحيوية بواقع (٣٥ ٪) وتساهم الغابات بأعلى نسبة للطاقة الحيوية فى السودان .

ورغم أن السودان تعتمد على الطاقة الحيوية بشكل رئيسى إلا أن الإعتناء بمصادرها يبدو ضعيفا جدا ويقل تدريجيا عاما بعد عام ففى حين كان إنتاج الهكتار الواحد من نبات الدخن فى مطلع الستينات يتجاوز ٦٥٠ كيلو جرام إنخفض فى أوائل السبعينات إلى أقل من ٣٠٠ كيلو جرام وذلك بسبب عدم الإعتناء بهذا النبات . وأكثر من ذلك أن إنتاج اللحم من عشرين مليون رأس من المواشى السودانية يقل عن (٣٠٠) ألف طن بينما يعطى نفس العدد فى فرنسا مثلا حوالى (١,٥) مليون طن اى ما يعادل خمسة أضعاف الإنتاج السودانى .

ولا شك أن الإدارة العلمية السليمة للغابات تعطى مردودا جيدا فالتقديرات العلمية تشير إلى أن إنتاج هكتار واحد من الغابات يبلغ حوالى (٢٠) مترا مكعبا من الخشب فى السنة أو يزيد على ذلك ، وإذا قورن هذا الرقم مع ما ينتجه نفس الهكتار فى السودان لوجدنا أن الأخير ينتج نصف متر مكعب فقط فى حين أن الغابات التى لا تدار جيدا فى العالم تعطى مردودا يزيد على ٢ متر مكعب من الخشب سنويا لكل هكتار .

إن هذا يدفعنا إلى القول بأن النقص فى الإنتاج فى السودان سواء أكان من الغابات أو من المحاصيل الزراعية الأخرى ام من الثروة الحيوانية يرجع فى الغالب إلى عدم إستخدام الإدارة الفنية الدقيقة . أما فى مصر حيث يعيش أكثر من ثلث السكان على الطاقة غير التجارية المتوفرة من مخلفات المحاصيل الزراعية

(1) New and Renewable ENERGY In the ARAB World , UNEC for Western Assia , Birut 1981 .

(٢) نفس المرجع السابق .

والحيوانية ، لذا فإنه لابد من الإهتمام بهذا المصدر خصوصا إذا علمنا أن مخزون الطاقة الاحفورية في مصر قليل ومن المحتمل أن ينضب خلال فترة قصيرة من الزمن .

جيبوتي والصومال واليمن الشمالي والجنوبي :

يتضح من الجدول رقم (٨ ـ ٣) أن لدي هذه البلدان إمكانات كبيرة لتوفير الطاقة الحيوية .

وفي اليمن الشمالي والصومال يتوفر حوالي (١٠) مليون (و . ح . ب) و٨٨ مليون (و . ح . ب) للفرد الواحد . وهي أعلي بمقدار الضعف في الدولة الأولي وبمقدار عشرة أضعاف في الدولة الثانية عما يستهلكه الفرد من الطاقة التجارية . لذلك فإنه لابد أن يؤخذ موضوع الطاقة الحيوية بعين الإعتبار وبصورة جدية في هذه البلدان .

الطلب المستقبلي علي طاقة الكتلة الحيوية :

بما أن طبيعة الطلب علي الكتلة سوف تبقي علي ماهي عليه وهي تلبية الحاجة الضرورية الماسة لسكان الريف من طاقة للتدفئة والطهي والإنارة ، فإن العوامل الأساسية التي سوف تؤثر علي الطلب المستقبلي علي الطاقة الحيوية هي : ـ

ـ النمو السكاني ونسبة الريف للحضر .

ـ الحد الأدني الضروري من الطاقة للمواطن في الريف .

ـ دور البدائل .

(أ) ـ النمو السكاني ونسبة الريف للحضر :

تشير توقعات مصلحة الإحصاء في السودان إلي أن زيادة عدد السكان الكلية تتم بنسبة (٢,٨ ٪) سنويا ، إلا أن النمو الحقيقي سيكون في الحضر ، نسبة لعجز الريف السوداني عن إعاشة سكانه . ومن المتوقع أزدياد سكان الريف حتي سنة ٢٠٠٠ بنسبة (١٨ ٪) فقط .

وتوضح الهجرة الحالية الضخمة من الريف للمدن إثباتا لهذه التوقعات .

كما نجد في إحصاءات الأمم المتحدة بيانات كاملة عن التطور السكاني في البلدان العربية نعرض منها تنبؤات نمو سكان الريف العربي كما في الجدول رقم (٩ ـ ٣) .

(ب) الحد الأدني الضروري من الطاقة في الريف :

إذا إستطعنا أن نعرف أسباب الهجرة التي تمت في مناطق الجفاف في بلاد الساحل الأفريقي

والسودان ، بإنعدام الحد الأدنى الضرورى من إحتياجات المواطن الريفى لتجديد نشاطه اليومى ، حتى دون إحداث اى تحسين فى ظروفه المعيشية ، فيمكن أن نقول أنه الحد الأدنى الضرورى من الطاقة هو ذلك القدر الكافى للطهى والأنارة .

وإذا جاز هذا التعريف بالنسبة للسودان والصومال ، فمن البديهى أنه لايكفى بالنسبة للمواطن الريفى فى المناطق الباردة كسوريا ولبنان والجزائر والعراق ، حيث تعتبر التدفئة من الضروريات اليومية فى الشتاء ، كما أن هذا التعريف لا يكفى بالنسبة لمصر ، حيث أن كفاءة النشاط الفلاحى يمكنه من إنتاج فائض يقايض به منتجات طاقة ويحسن من مستواه المعيشى ، ولهذا فإن الحد الأدنى الضرورى بالنسبة لأغلب البلدان العربية (ماعدا السودان والصومال) يمكن أن يشمل الطهى والإنارة والتدفئة والطاقة الضرورية للنشاط الإنتاجى الريفى ، ولكن لايعنى هذا بالطبع أن تتم تغطية كل هذه الإحتياجات من الطاقة الحيوية ، نسبة لأن أغلب هذه البلدان تعانى حاليا من نقص فى إمدادات الطاقة الحيوية ، بالنسبة للنشاط الإنتاجى القروى ، بالنسبة للقرى المتطورة والتى تتفاعل مع المدنية بتصدير منتجاتها وإستيراد ماتحتاج إليه ، فإن نشاط الترحيل يكتسب . أهمية من ناحية توفير الطاقة إلا أن هذا النشاط يم إما بالدواب أو بالطاقة التجارية وبالتالى ليس ثمة داع لمراعاة ذلك فى تحديد القدر الأدنى الضرورى للمواطن الريفى العربى ، كما يوضح الجدول رقم (١٠ ـ ٣) تقديرات الحد الأدنى الضرورى للمواطن الريفى فى المتوسط .

هذه التقديرات تختلف كثيرا عن الحد الأدنى للدول النامية وهو ٤٠٠ كيلو جرام معادل فحم اى ما يساوى (٠,٢٧٥) طن . م . ن وما يعادل ٢,١٢ متر مكعب من خشب الوقود ، حيث يمتاز الريف العربى بقدر كبير من البدائل مثل الكهرباء والكيروسين للإضاءة والتدفئة ، مما جعل متطلباته متواضعة ، ماعدا بالنسبة للسودان واليمن إلى حد ما .

بنيت التقديرات على أساس معدل الإستهلاك بداية الثمانينات ، والذى أعتبر ثابتا مع الزمن على أساس أن أى إحتياجات جديدة فى الريف تعنى تحديثا له ولا تغطى بطاقة الكتلة الحيوية . معدلات إستهلاك السودان المتوقعة فى المستقبل يجب أن تقل عن ماهو عليه الآن . نسبة لضغوط التصحر والإرتفاع المتوقع لأسعار الفحم النباتى ، الأمر الذى سيقود إلى إستهلاك خشب الحريق مباشرة وإنحسار إستهلاك الفحم النباتى .

جدول رقم (٩ ـ ٣)

نمو سكان الريف بالملايين

الدولة	سكان الريف ١٩٨٠	سكان الريف ٢٠٠٠
لبنان	1.8	1.3
مصر	25.1	30.6
الأردن	1.5	2.7
سوريا	7.0	12.8
تونس	5.7	9.2
العراق	6.9	12.0
المغرب	13.9	23.1
الجزائر	13.3	23.9
السودان	14.0	16.52

جدول رقم (١٠ - ٣)

الحد الأدنى الضروري للمواطن الريفي عام ٢٠٠٠ من طاقة الكتلة الحيوية

(متر مكعب حطب وقود في العام)

الدولة	الطهي	الإنارة	التدفئة	الجملة
سوريا	0.025	كهرباء	0.025	0.05
الأردن	0.025	كهرباء	0.025	0.05
مصر	0.03	كهرباء	كيروسين	0.03
تونس	0.35	كيروسين	0.15	0.5
العراق	0.35	كيروسين	0.125	0.5
المغرب	0.5	كيروسين	0.3	0.8
الجزائر	0.5	كيروسين	0.3	0.8
السودان	2.0	—	—	2.00
اليمن	1.5	0.025	0.025	1.55

(جـ) دور البدائل :

إن صورة الطلب علي طاقة الكتلة الحيوية في السنوات القادمة سوف تتأثر كثيرا بالبدائل المتوفرة للمواطن الريفي في الفترة حتي سنة ٢٠٠٠ ، في الجدول رقم (١١ ـ ٣) حيث لم يؤخذ في الحسبان ، سكان المدن ، يعني بالضرورة أن يتلاشي إستهلاك الوقود الخشبي ومشتقاته في المدن العربية في خلال السنوات الخمسة عشر القادمة ، وهو تطور محتمل ، حيث أن المدن سوف تستوعب الأحياء الفقيره التي نشأت في أطرافها ، وتشملها برعايتها الخدمية مثل كهرباء ومياه وطرق والبدائل المتوفرة لتغطية إستهلاك المدن لابد أن تكون من مصادر الطاقة التجارية ، نسبة لإنعدام البدائل الأخري ، ونسبة لأن الطاقات الجديدة والمتجددة تحتاج لزمن أطول حتي تثبت تجاريتها ، والمقصود هنا الطاقة الشمسية أساسا ، نسبة لأن إستعمالات أغلب الطاقات الجديدة الأخري ، ستكون ريفية مثل طاقة الرياح ، والبيوجاز ، وتحديث تكنولوجيا الأخشاب وحتي بالنسبة لسكان الريف ، فإن الإعتماد في الإنارة علي الكهرباء أو الكيروسين أمر حتمي حيث أنه من الصعوبة إيجاد بدائل أخري في السنوات القادمة . وبالنسبة للطهي والتدفئة ، فمن المحتمل أن تجد الطاقات البديلة دفعة قوية إذا إستحال توفير الكميات المطلوبة من الطاقة الحيوية في سنة ٢٠٠٠ ، لسبب أو لآخر لمعرفة ذلك فمن الضروري تقدير مدي إمكانية تلبية الطلب علي الكتلة الحيوية في سنة ٢٠٠٠ .

الطلب علي الكتلة الحيوية سنة ٢٠٠٠ :

إعتمادا علي الجدول رقم (٩ ـ ٣) تطور سكان الريف والجدول رقم (١٠ ـ ٣) حيث تم تحديد الحد الأدني المطلوب من الطاقة الحيوية في الريف ، يمكن تقدير حجم الطلب علي طاقة الكتلة الحيوية ، رغم أن تقدير الكميات بنيت علي أساس خشب الوقود ، إلا أن المقصود هو إمكانية تلبية الطلب بكل الأنواع المتوفرة ، كالفحم النباتي أو المخلفات الزراعية أو البيوجاز ، حسب وفرة هذه المصادر في كل بلد وحسب العادات السائدة .

من الواضح أن الوقود الخشبي في أغلب البلدان يمكن أن يعطي (٥٠ ٪) من إحتياجات الطاقة أو أقل بالنسبة لإحتياجات الريف الأساسية . إن عدم إدراك هذه الحقيقة بكل أبعادها ، يمكن أن تؤدي إلي ما حدث في السودان ، القطع المتزايد للغابات ، تدهور إنتاجية التربة ، التصحر ، الجفاف الهجرة الجماعية إلي المدن العربية ، أو إلي الخارج كما حدث في أغلب البلدان الأفريقية . إدارك هذه الحقيقة يعني وضع خطة لإحتياجات الريف العربي لتلبية إحتياجاته الأساسية وتشمل كل البدائل الممكنة وهي :

جدول رقم (١١ - ٣)

تقديرات الطلب علي الكتلة الحيوية لعام ٢٠٠٠

(الوحدة متر مكعب حطب وقود خشبي)

الدولة	سكان الريف (بالملايين)	معدل الإستهلاك (م^{3} للفرد سنويا)	الطلب الكلي (ألف م^{3})	* العرض المتوقع من الأخشاب
سوريا	12.8	0.05	640	368
الأردن	2.7	0.05	135	111
مصر	30.6	0.03	918	415
تونس	9.2	0.5	4.600	2.974
العراق	12.0	0.5	6.000	2.415
المغرب	23.1	0.8	18.400	7.580
الجزائر	23.9	0.8	19.120	6.713
السودان	16.52	2.00	33.040	24.270

* العرض المتوقع من الأخشاب في كل بلد حسب تقديرات منظمة الفاو .

١ ـ التشجير .

٢ ـ كهربة الريف .

٣ ـ البيوجاز .

٤ ـ تطوير التكنولوجيا المحلية .

٥ ـ إدخال تكنولوجيا الأخشاب المتطورة ـ التفوير .

٦ ـ الطاقة الهوائية .

٧ ـ الطاقة الشمسية .

تحليل لأبعاد العرض والطلب لطاقة الكتلة الحيوية في الوطن العربي

يتبين لنا عدة حقائق لابد من أخذها موضع الإعتبار حتي يتسني وضع إستراتيجية تقود إلي الإعتراف بالأزمة ووضع الخطط السريعة والطويلة المدي لحلها :

ـ أول هذه الحقائق ، هي أن هناك عدم الإعتراف بوجود أزمة في إمدادات الطاقة الريفية أساسا ، ويتضح ذلك في إنعدام الإحصاءات عنها وإنعدام السياسات الحكومية المعلنة التي توضح أبعاد المشكلة والحلول المبرمجة لها .

ـ إن هناك عجز واضح حاليا في عدد كبير من البلدان العربية ينعكس في الفرق بين العرض والطلب لطاقة الكتلة الحية ، وإن هذا العجز نابع أساسا من عدم تجديد هذا المصدر بالتشجير .

ـ إن أثار هذا العجز يمكن أن تكون وخيمة جدا للمواطن في الريف ، نسبة لاضطراره لتوفير وقت أطول للحصول علي الأخشاب من المناطق البعيدة وربما لتغيير عاداته المنزلية ، مثل إستعمال روث الحيوانات الجاف بدلا من الأخشاب ، الأمر الذي يخلق عدم إرتياح نفسي وبالتالي يؤثر علي إنتاجيته ، كما يفقد التربة من سماد طبيعي .

ـ إن إنعدام الغطاء الشجري نتيجة للقطع المتزايد للأشجار دون تشجير جديد ، يؤثر علي التربة ، كما سيؤثر في المستقبل علي إنتاج الغذاء في الوطن العربي .

- ستتعرض أغلب القري والمدن الريفية لخطر التصحر كما حدث في أفريقيا ، حيث إختل التوازن البيئي وأصبحت مساحات شاسعة غير صالحة لسكن الإنسان ولايواء الحيوان .

- هناك ضرورة لتوفير خشب الحريق للمواطن الريفي ، خاصة الفقراء منهم ، نسبة لصعوبة تغيير عاداتهم ، هذا بجانب عدم إستطاعتهم لتحمل إقتصاديات البدائل .

- ليس بالضرورة تغطية النقص في الكتلة الحيوية ببدائل الطاقات الجديدة والمتجددة علي المدي القصير ، نسبة لعجز هذه الطاقات حاليا من النواحي الفنية والإقتصادية لمنافسة الوقود التقليدي ، كما أن الحلول العاجلة ربما تتطلب مد الريف العربي بالمنتجات البترولية والكهرباء لتغطية العجز عن مواصلة حياتهم العادية ، وإنتاجهم نتيجة لعدم وجود الطاقة الضرورية للطهي والتدفئة والإنارة .

إستراتيجية طاقة الكتلة الحيوية وآفاق التعاون العربي

يحتاج العالم العربي إلي إستراتيجية واضحة ، تهدف لتوفير الحد الأدني الضروري من متطلبات الطاقة للمواطن الريفي ، وحماية البيئة العربية من خطر التصحر . ومن البديهي أن تكون لهذه الإستراتيجية جانبان الأول يشمل الحلول العاجلة والمؤثرة في زمن قصير ، علي أن يحوي الجانب الآخر البرامج طويلة المدي ذات الآثار الجذرية .

(أ) الإستراتيجية قصيرة المدي (خمسة سنوات تقريبا) :

١ - التحكم في العرض والطلب :

بما أن طاقة الكتلة الحيوية أصبحت تمثل المخرج الوحيد لتلبية إحتياجات الفقراء من الطاقة . فمن الضروري تنظيم عمليات القطع والتوزيع ، وتقنينها والإشراف عليها من قبل الدولة ، حتي لا تصبح هذه الضروريات مسرحا للمضاربات والسوق السوداء .

وفي نفس الوقت بدلا من توعية سكان الريف لترشيد الإستهلاك بكل السبل الممكنة ، بما في ذلك التسعير ، إذ أنه في كثير من الأحيان تتحصل القري علي حاجاتها من الغابات دون ثمن ، ويكون ذلك مدعاة للتبذير . كما يجب أن يشمل التحكم منع قطع الأشجار التي لم يكتمل نموها ، وحماية الغابات من الحرائق الطبيعية أو التي يسببها الإهمال . وكثيرا ماتهدد الغابات بإزالتها عنوة لإفساح المجال للتوسع الزراعي في بلاد كالسودان والصومال وتونس بينما لا تعاني هذه البلدان من ندرة الأرض ، وكان من الممكن تحضير مساحات زراعية خارج مناطق الغابات بتوفير البنية الأساسية الضرورية كالري وغيره .

تطوير التكنولوجيا المحلية :

إن عدم كفاءة وحدات الحريق كالكانون المنزلي والأفران البلدية والمخابز وغيرها يؤدي إلي مدي الهدر في المصادر ، كما أن هناك خسائر كبيرة لثروة الأخشاب من جراء تحويلها إلي فحم نباتي . وبما أن متوسط الكفاءة الحرارية يتراوح بين (١٠ - ١٥ ٪) فإن تطوير هذه المعدات إلي نسب تتراوح بين (١٥ - ٢٥ ٪) ممكن جدا ، خاصة إن هناك دولا نامية كثيرة ، كدول شرق آسيا ، قد تمكنت من تطوير هذه المعدات وحققت تجاربها . إن السبب الحقيقي في عدم إنتشار المعدات المتطورة ، خاصة بالنسبة لتكنولوجيا الحريق المباشر للكتلة الحيوية ، ولكن يمكن في عدم تهيئة السوق المناسب لهذه المعدات ، وتوعية سكان الريف لتقبلها ، ثم الجوانب الإقتصادية ، والتي يمكن أن تكون مجزية بالإنتاج الكبير ، وإذا دعت الضرورة بدعم من الدولة . إن إستراتيجية واضحة تدعمها الدول العربية في هذا المجال يمكن أن تحقق نتائج مذهلة في مدي قصير ، خاصة أن رفع كفاءة هذه المعدات بقدر بسيط ، يمكن أن يطلق كميات هائلة من خشب الوقود المهدور .

ويمكن أن يشمل التطوير التكنولوجي تكنولوجيا حرق المخلفات الزراعية وذلك بتصفيفها وضغطها لتسهيل ترحيلها وإيجاد المعدات المناسبة لحرقها لاغراض الطهي والتدفئة .

البـدائـل :

إن هناك عدة بدائل سريعة يمكن أن تساعد في إثراء مصادر الطاقة المنزلية أولها إدخال تكنولوجيا البيوجاز في الريف العربي ، والتي تمثل إستعمالا صحيا لروث الحيوانات لا يحرم الأرض من سماد الروث ، إذ أنه يتوفر عن طريق التخمير اللاهوائي كمنتج ثانوي .

وأنه من السهل أن يتم تصميم يلائم كل بلد حسب ظروفها المناخية بتوطين التكنولوجيا الهندية أو الصينية . المشكلة الحقيقية تكمن في أن الإستثمار الأول كبير ، يفوق طاقة الأسر الفقيرة ، ولذلك من الضروري أن توفر الدوله الحوافز والميزات الضرورية لإستغلال هذا المصدر الهام ، وينص البرنامج المصري للبيوجاز علي بناء ٢٦٦ ألف وحدة في الريف بتكلفة حوالي ٤٥٦ مليون دولار حتي عام ٢٠٠٠ سيصل إنتاجها إلي ٣٨٥ مليون متر مكعب من الغاز سنويا .

من الممكن تبني برامج بيوجاز مماثلة لمصرف البلدان العربية التي تتمتع بثروة حيوانية ، اي التي يتراوح فيها نسبة عدد الأبقار لسكان الريف بين ٢ , ٠ - ٩ , ٠ بقرة / مواطن ومنها السودان والعراق والمغرب وتونس .

ثاني هذه البدائل هو كهربة الريف ، خاصة القري التي تقع قرب المدن ، أو التي تقع في إطار الشبكة الكهربائية ، حيث لا تمثل إستثمارات النقل والتوزيع عائقا أمام كهربة الريف . ويعتبر هذا البديل حتمي بالنسبة للبلدان العربية التي تنتج الكهرباء بنسبة كبيرة من المصادر المائية . ويمكن أن تتم كهربة الريف عن طريق محطات قوى معزوله إذا توفر مصدر ريفي مناسب لإنتاج الطاقة مثل الفحم الحجري والمحطات المائية الصغيرة . أو حتي عن طريق المخلفات الزراعية ، في المناطق ذات النشاط الزراعي المكثف . أما البديل الثالث فهو تحويل التكنولوجيا في الريف إلي الطاقة التجارية كحل مؤقت حتي يتوفر الوقود الخشبي للإحتياجات المنزلية ، الصناعات الريفية مثل كمائن الطابوق وأفران الخبز من السهل جدا تحويلها إلي الطاقات التجارية كالبترول والكهرباء .

(ب) الإستراتيجية طويلة المدي (إلي نهاية القرن) :

١ ـ التشجير :

إن الركن الأساسي في الإستراتيجية طويلة المدي بالنسبة لكل بلد عربي هو إعادة تشجير الغابات ، وذلك لتوفير خشب الوقود علي المدي الطويل لسكان الريف لقد ساد الإعتقاد لفترة طويلة ، إن تغطية الطلب علي الطاقة في الريف يتم عبر كهربة الريف . إلا أن القليل من الدول حققت ذلك ، وغالبية الريف لم توفر له بدائل ينتظر بها كهربة الريف . وحتي التوسع في الإمداد الكهربائي للريف يعتمد حاليا في كثير من الدول علي طاقة البترول وهي طاقة مكلفة وغير متجددة . إن بناء إستراتيجية طويلة المدي أساسها التشجير ، يمثل في الواقع فهم جديد ، أو إعادة إعتبار لهذه الطاقة ، علي أساس أنها طاقة متجددة ، ولا تحتاج من الأسرة الريفية لإستثمارات تذكر للوصول علي تقنياتها ، وهي طاقة غير ممركزه ، ومن السهل جمعها وترحيلها وحرقها بالوسائل البسيطة المتوفرة في الريف . كل هذا يوضح إنها طاقة مناسبة جدا للأغراض التي تستعمل فيها ويمكن الإعتماد عليها في المدي الطويل أيضا ، خاصة إذا أزيلت عيوبها الأساسية ، وهي حماية الأسرة من غازات الدخان المتولد من الحريق ، وتحسين إقتصاديات الحريق بتطوير تكنولوجي بسيط .

وثمة سبب آخر يجعل من التشجير ركنا أساسيا في إستراتيجة توفير طاقة الكتلة الحية ، إلا وهو إعادة التوازن البيئي لمناطق شاسعة في الوطن العربي .

ونظرا لضحالة برامج التشجير في الدول النامية الأمر الذي حدا بالدول النامية برفع معدلات التشجير

إلي خمسة أضعاف وضعها الحالي . إن وضع برامج ترشيد تناسب ضرورة الطلب والتوازن البيئي من الممكن أن تكون مكلفة جدا ، مثلا يحتاج السودان إلي عشرين مليون دولار سنويا لمدة خمسة عشر عاما لإعادة التوازن البيئي وتوفر الطاقة للريف في الاقاليم الشمالية والغربية والشرقية . إلا أن هذه البرامج لا يمكن أن تنجح إذا لم تتم بمشاركة سكان الريف في شكل حملات قومية ، حتي يتوفر الوعي اللازم والرعاية للأشجار الجديدة ، خاصة إن أجهزة الغابات الحالية عاجزة عن القيام بتنفيذ مشاريع إعادة التشجير وحدها .

إن الأشجار تحتاج إلي زمن ورعاية لتنمو وربما يمتد الزمن من ٥ ـ ١٠ سنوات أو أكثر ، ولهذا فإن كل تأخير في البدء في برامج التشجير سوف يتأتي بنتائج سلبية في المستقبل .

٢ ـ تكنولوجيا الطاقة الريفية

أن إمداد الريف بالطاقة ، له خصائص يستنتج الفرد عند الوقوف عليها ، ضرورة تبني سياسة تكنولوجية طويلة المدي ، والمقصود هنا تكنولوجيا الطاقة الريفية . أن بعد الريف عن المدينة وإحتياجاتة المتنوعة من الطاقة وبكميات قليلة ، بجانب توفر مصادر محلية للطاقة مثل الأخشاب والروث والمخلفات الزراعية ، والمساقط المائية الصغيرة والطاقة الهوائية والشمسية ، وأحيانا موارد الحرارة الجوفية ... إلخ .

وكل هذه المصادر يجب أن يتم إستغلالها موضعيا ، اي أن ترحيلها لاماكن أخري غير إقتصادي .

ومن ناحية أخري فإن المنزل الريفي يحتوي علي مختلف المعدات المنتجة محليا ، لتمكين الفلاح من تسخير الطاقة الريفية لإحتياجاته النهائية سواء كان ذلك للطهي أو التدفئة أو الإنارة وأفران الخبز أو حتي لإنتاج . كل هذا يوضح ضرورة رسم سياسة تكنولوجية تمكن من نشوء نظم للطاقة مستحدثة في الريف ، علي أن توفر المدنية العربية الأساسية التكنولوجي لهذه النظم الريفية .

ويجب أن تحتوي إستراتيجية الطاقة الحيوية العديد من النقاط التالية :ـ

١ ـ تطوير تكنولوجيا الإستعمال النهائي ، رفع الكفاءة الحرارية .

٢ ـ مسح المصادر المحلية

٣ ـ إدخال تكنولوجيا جديدة للطاقة الحيوية مثل البيوجاز (التغويز وتكنولوجيا التمويل « مثل التفحيم ») .

٤ ـ إدخال تكنولوجيا المصادر الريفية ـ تكنولوجيا الرياح ومحطات القوي المائية الصغيرة وإستعمالات الطاقة الشمسية .

٥ ـ دراسة إقتصاديات التصنيع المحلي لمكونات الطاقة الريفية .

٦ ـ دراسة الآثار الإجتماعية والبيئية للتحول إلي تكنولوجيا أرقي ، وتأمين قبول المواطن الريفي لها بالتوعية .

٧ ـ تطوير نظم الطاقة الريفية إداريا .

٨ ـ تحديد دور الدولة في دعم تكنولوجيا الريف وتقديم الميزات القصوي لهذا النشاط ضمن برامج حماية البيئة ورفع مستوي معيشة الفئات الفقيرة .

٩ ـ ترشيد أنماط الإستهلاك .

١٠ ـ دراسة مد القري بالطاقة الكهربائية .

الطاقة الشمسية فى الوطن العربى

- الإشعاع الشمسي

- تاريخ إستخدام الطاقة الشمسية في الوطن العربي

- إقتصاديات إستخدام الطاقة الشمسية في تسخين المياه كبديل لسخان الكهرباء والبوتاجاز والوفر الناتج من إستخدامها

- إقتصاديات الطاقة الشمسية

- بعض مشاكل الطاقة الشمسية

كانت الشمس ومنذ فجر الخليقة مصدراً مهماً للطاقة . لقد قام الإنسان القديم وقبل نزول الأديان السماوية بعبادة الشمس في بابل ومصر والمكسيك وغيرها من بلاد الحضارات الأولية . وكانت طاقة الشمس تستغل للتدفئة وتجفيف المحاصيل الزراعية بالإضافة إلي كونها العنصر الأساسي لنمو النباتات . وقد تضاءل إستخدام الشمس بإختراع النار وحرق الوقود الخشبي ، ثم بإكتشاف الفحم والغاز والنفط ، التي تقوم بتركيز الطاقة بشكل أكبر من الطاقة الشمسية ، ونظراً للتقدم العلمي في أواسط القرن العشرين ، ونتيجة للبحث عن وقود لتشغيل الأقمار الصناعية في الفضاء ، بدأ السوفيت والأمريكيون إستغلال الطاقة الشمسية بصورة جدية في أواخر الخمسينات وأوائل الستينات عندما أستخدموا الخلايا الفوتوفولتية لتشغيل أقمارهم الصناعية في الفضاء . ومنذ ذلك الحين وحتي يومنا هذا ، أي خلال ربع قرن فقط ، دخلت إستخدامات الطاقة الشمسية وبصورة محدودة جميع مرافق الحياة . ان محدودية إستعمال الطاقة الشمسية يعود بالدرجة الأولي إلي قلة الدعم المادي لأبحاثها من جهة ، وحداثة البحث العلمي من جهة أخري بالإضافة إلي عدم توفرها بتركيز عالٍ كمصادر النفط أو الفحم أو الغاز ، ووجودها في فترة النهار فقط ، مما يستوجب وجود طرق خزن للإستعمال في فترة الليل ، أو في أوقات الجو الغائم أو المغبر . أما أهم فوائد إستخدام الطاقة الشمسية فهي :

١ ـ إستمرارية وجودها كمصدر متجدد وغير قابل للنضوب والحصول عليها بدون مقابل .

٢ ـ لا تخضع لسيطرة اي نظم سياسية أو دولية .

٣ ـ يمكن إستخدامها بطرق مباشرة أو غير مباشرة سواء أكانت مركزة أو غير مركزة .

٤ ـ لا تسبب اضراراً للبيئة أو أي تلوث ملحوظ .

٥ ـ تعتمد حالياً علي تكنولوجيا مبسطة يمكن إستيعابها من قبل الدول النامية (١) .

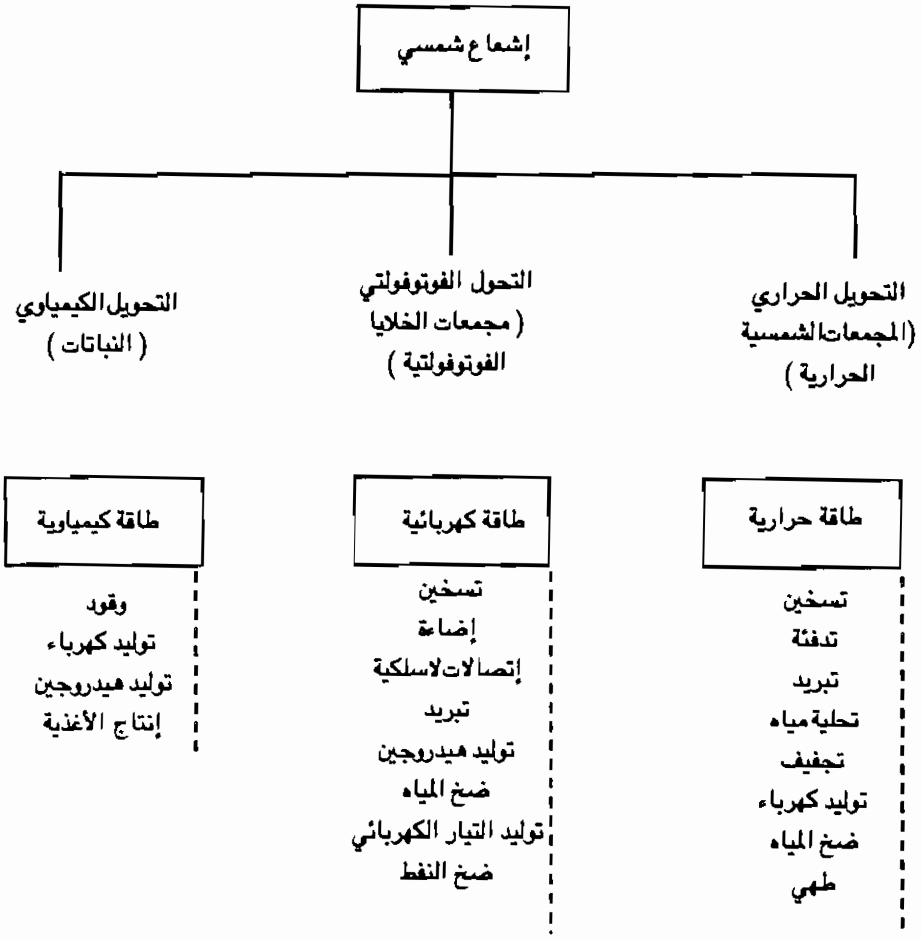
هذا ويوضح الشكل رقم (١ ـ ٢) مختلف الطرق التي يمكن الاستفادة بها من الطاقة الشمسية .

---

(1) A . A . M . Sayigh .ed . : Solar Energy Engineering (New York : Aeademie Press . 1977) . and Solar

شكل رقم (١ ـ ٣)

تحويلات الطاقة الشمسية وطرق الاستفادة منها



الإشعاع الشمسي

تعتبر البلدان العربية اغزر بقاع العالم من حيث توفر عدد كبير من الساعات المشمسة وشدة الإشعاع الشمسي فيها ، حيث تتمتع معظم هذه البلدان بحوالي ٣٠٠٠ ساعة مشمسة في السنة وبمعدل شدة إشعاع أكثر من ٥٠٠ واط للمتر المربع خلال النهار .

ويوضح الشكل رقم (٢ـ٣) مخططاً لمعدلات سطوع الشمس اليومية على مدار السنة في حين توضح الاشكال (٣ـ٣) ، (٤ـ٣) ، (٥ـ٣) مخططات لادني معدلات الطاقة الشمسية التي يمكن الحصول عليها في شهري ديسمبر ، يناير ، ولأعلي معدلات الطاقة الشمسية التي يمكن الحصول عليها في أشهر الصيف يونيو ، يوليو ، أغسطس . والمعدل السنوي للطاقة الشمسية في الوطن العربي مقاسة بالوحدات كيلو واط ـ ساعة / متر مربع / اليوم . وبمقارنة البلاد العربية مع بقية دول العالم من حيث شدة الإشعاع الشمسي وجد أن البلاد العربية في المقدمة كما هو مبين في الشكل رقم (٦ـ٣) وإن هذه الغزارة تكون أكثر وضوحاً في الشكل رقم (٧ـ٣) وهو مخطط لمعدلات الإشعاع الشمسي وعدد الساعات المشمسة في اليوم لبعض البلدان العربية مقارنة بالدول الصناعية[١] .

ولا بد من الإشارة إلي أن طاقة الرياح تعتبر أهم مصدر من الطاقات المتجددة بعد الطاقة الشمسية في البلاد العربية حيث تتمتع معظم البلدان العربية بمعدلات سرعة رياح تتجاوز ٤ م / ث وهي السرعة التي تكون التربينات الهوائية بعدها ذات جدوي إقتصادية خاصة في توليد الكهرباء في الاماكن النائية [٢] .

Energy Applications in Builidings (New York : Academic Press 1979) . and Charles E . Backus . ed .. Solar = (ells New York : IEEE Press . 1976)
A. A. M. Sayigh " Estimation of Total Radiation Intensities : A Universal Formula .
Presented at : Sympoium on Radiation in the Atmosphere. Munich - (١) paper. West Germany , 19 - 28 August 1976 organized by International Association of Meteorology and Atmospherie Physics [AMAP] and World Mateorological Organization [WMO] : A . A. M. Sayigh and D. Jarrar. " Solar Mapping of the Arab World. " paper presented at : Conference on Non-Conventional Energy Sources and Workshop on the physies of Non-Conventional Energy Sources. Trieste-Italy. 20 June - 8 July 1983. Organized by International Center for Theoretical Physies [ICTP] and A. A. M. Sayigh and H.EL - Mulki. " Alternative Energy in the Arab World. " paper presented at : Riyadh Meeting for the Directors of Solar Energy Riyadh - Saudi Arabia. 18-21 December 1982. Centers in the Arab World. M. (organized by Arab League Educational . Seientific and Cultural Organization .
B. Quareshi, B. M. Pederson and A. A. M. Sayigh. " Wind Turbine Generators the - Art. " Solar and Wind Technology vol. 1. no. 1 (1984). and P. (٢) State- of Musgrove. " Energy from Wind in Rural and Urban Communities . " paper presented at : Passinve and Low Energy Ecotechniques. Mexico City . 6-11 August 1984 .

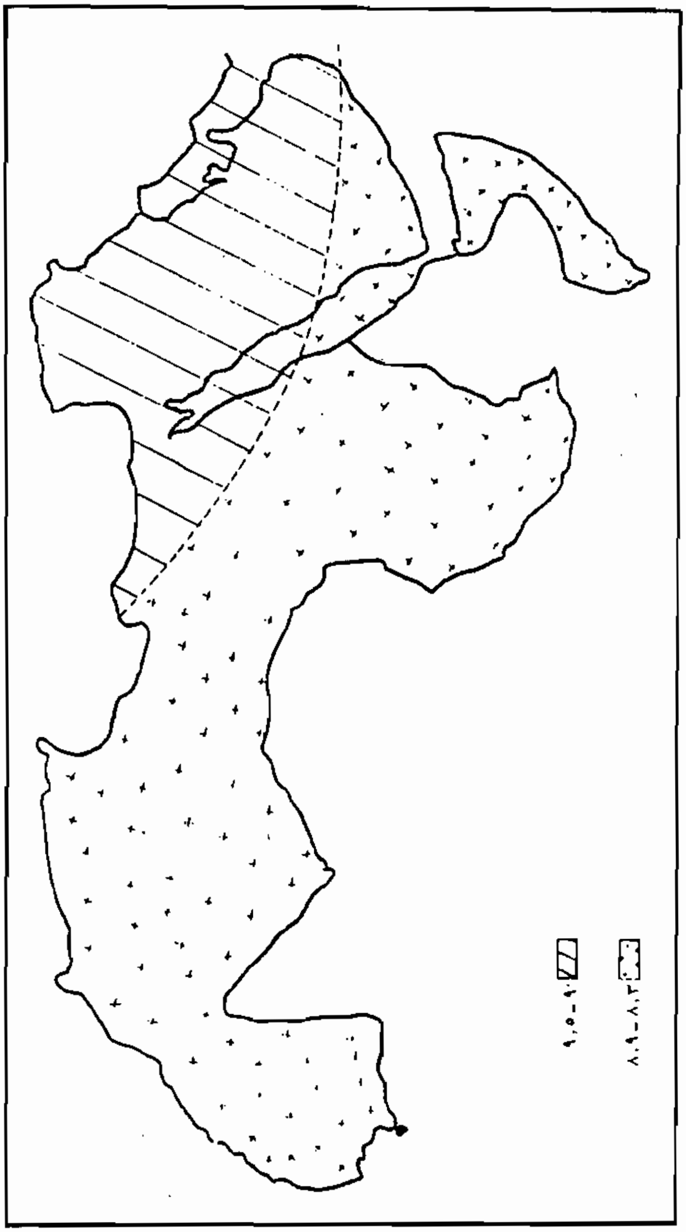
تاريخ استخدام الطاقة الشمسية في الوطن العربي

تعتبر البلاد العربية في مقدمة الدول التي استخدمت الطاقة الشمسية : ففي عام ١٩٠٧ قام المهندس الالماني شومان بتشغيل مضخته المائية قرب مدينة القاهرة في جمهورية مصر العربية . وتتكون هذه المضخة من مركزات شمسية ذات شكل مكافيء المقطع يركز الشمس علي انابيب نحاسية مطلية بالدهان الاسود ويمرر فيها ماء ليتحول الي بخار لتشغيل ماكينته البخارية التي بدورها تقوم بضخ الماء الي المزارع القريبة ، وكانت قدرة هذه الماكينة (٨٠٠) واط . ثم اجريت بعض الدراسات المتعلقة بالطاقة الشمسية علي مشروع وادي القطارة في ليبيا في الخمسينات ، كما تم نصب وتشغيل عدة مركزات وافران شمسية لصهر المعادن ، وتصنيع مواد البناء في كل من المغرب والجزائر وتونس علي ايدي الفرنسيين في الفترة نفسها .

هذا ، وقد بدأت بحوث الطاقة الشمسية تنشط مرة اخري في منتصف الستينات في مصر ، حيث قام المركز القومي للبحوث بتصنيع مقطرات وسخانات شمسية . ومع بداية الاهتمام بمصادر الطاقة البديلة في معظم البلدان العربية في بداية السبعينات ، أخذت بحوث الطاقة الشمسية دورها في كل من السعودية والعراق والأردن والمغرب العربي . وفي الوقت الحاضر لدي جميع البلدان العربية وبدون استثناء مراكز بحوث علمية تعني بإستغلال الطاقة الشمسية ، وسوق نذكر قسماً منها فيما بعد .

اما فيما يتعلق بالمباني وتلاؤمها مع البيئة فقد نجحت جميع البلدان العربية في تكييف مساكنها صيفاً وشتاء فتوصلت الي تصاميم معمارية تقي السكان حرارة الصيف وبرودة الشتاء . لقد كان آباؤنا ، ومن قبلهم اجدادنا . يبنون البيوت ذات الجدران السميكة والمجهزة بأبراج تهوية ممتدة إلي طابق أو طابقين تحت الأرض ، ويتم تبريد المنازل بطريقة تبخير الماء في هذه الطوابق السفلية بطريقة طبيعية . وكانت هذه الطوابق الأرضية تستخدم في موسم الصيف فقط وخلال فترة النهار .

وسنتناول فيما يلي بشيء من التفصيل بعض مشاريع استغلال الطاقة الشمسية في عدد من البلدان العربية .



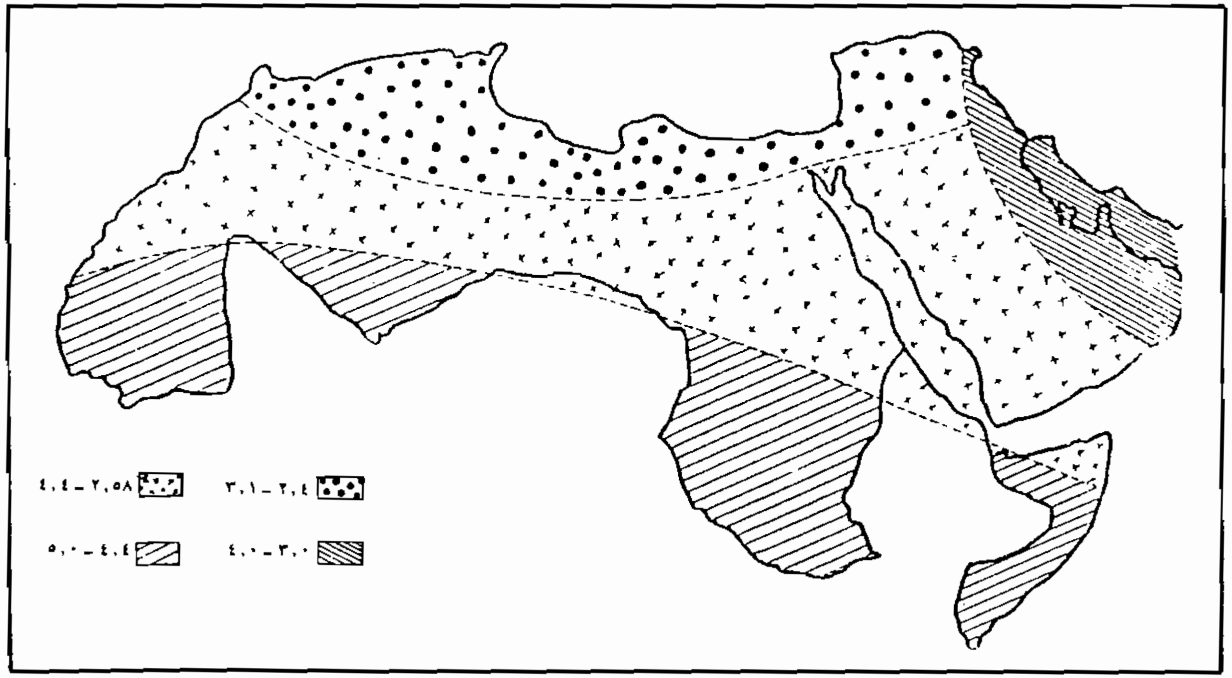
شكل رقم (٢-٢)
المعدل السنوي لمتوسط ساعات شروق الشمس
في البلدان العربية

شكل رقم (٣ - ٣)

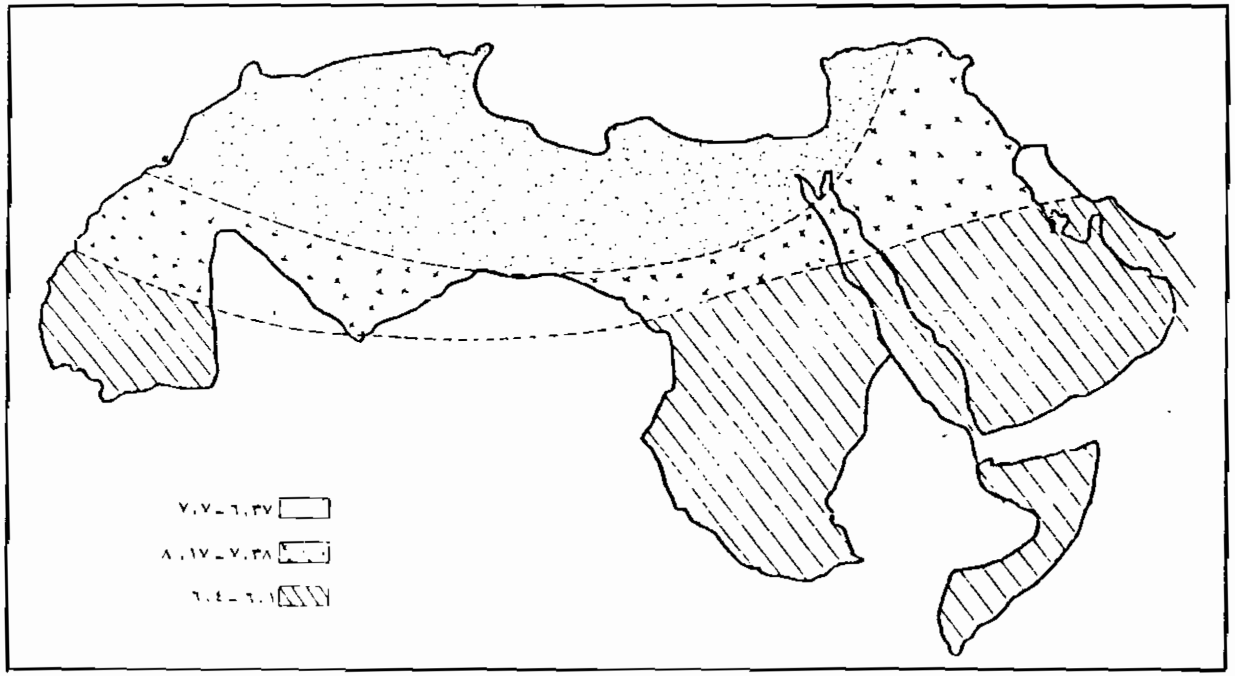
المعدل الأدنى للاشعاع الشامل فى البلدان العربية

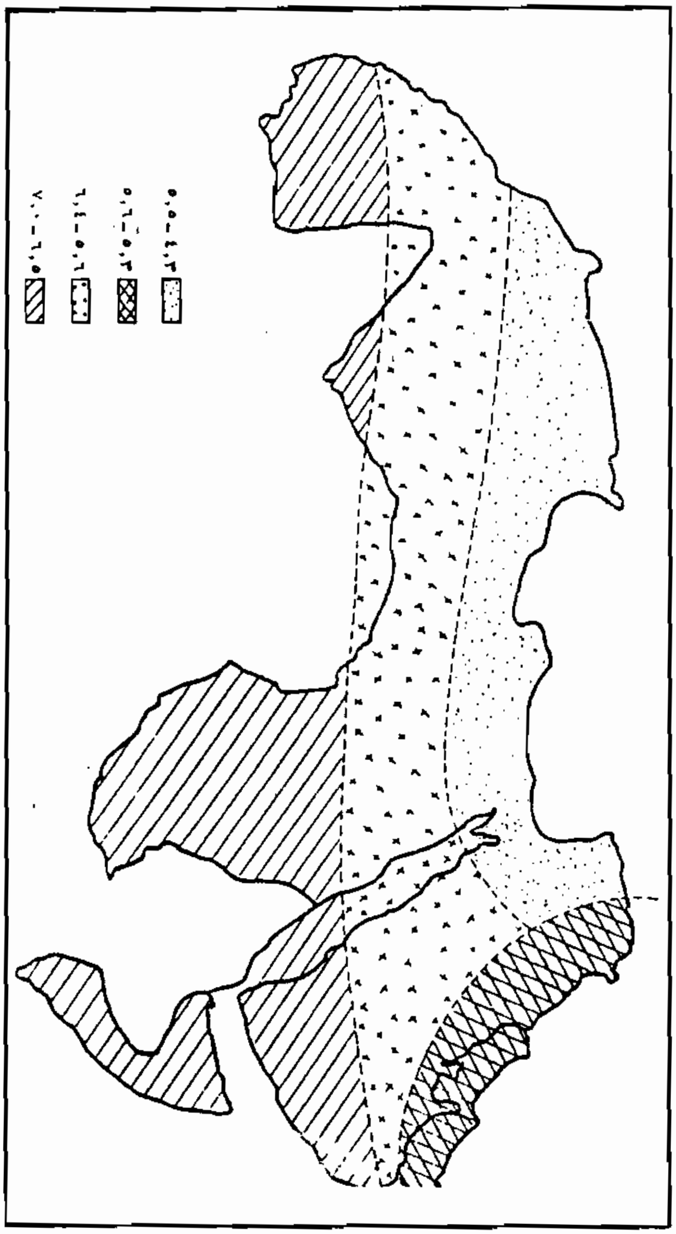
ديسمبر / يناير

(كيلو واط ساعة/ م٢ يومياً)

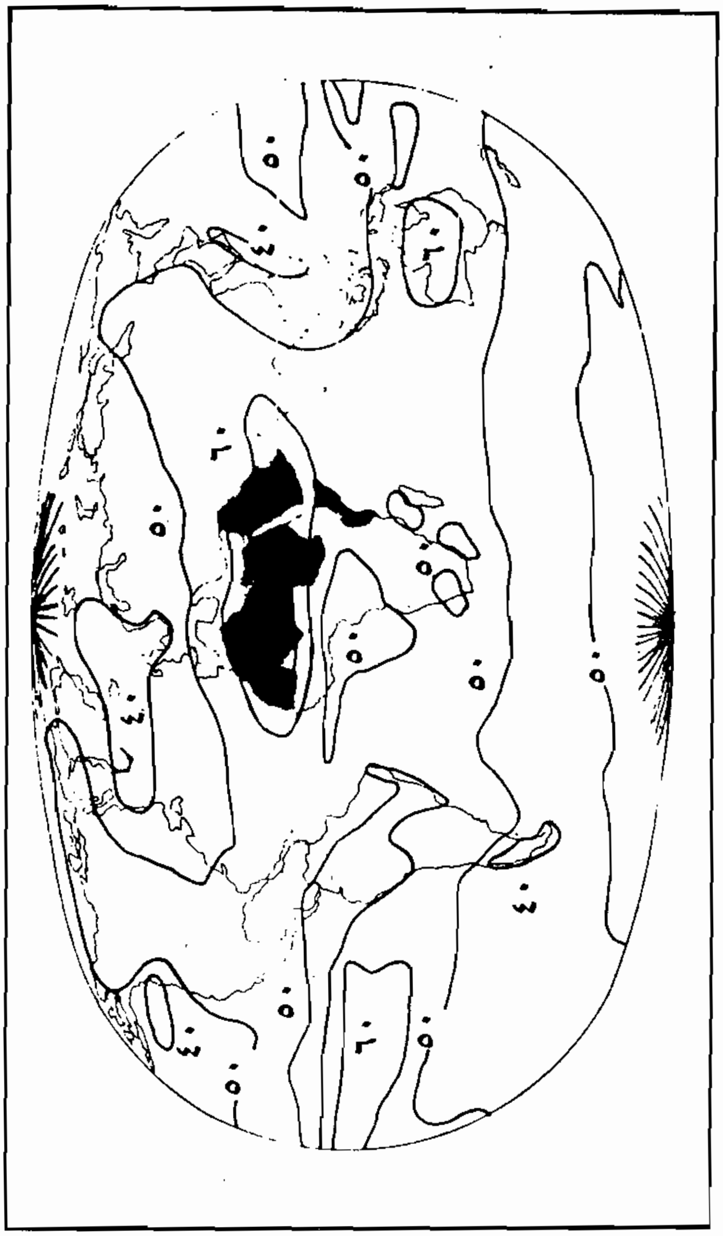


شكل رقم (٤ - ٣)
المعدل الاقصى للاشعاع الشامل في البلدان العربية
(حزيران/ يونيو، تموز/ يوليو وآب / اغسطس)
(كيلوواط ساعة/ م٢ يومياً)





شكل رقم (٥-٢)
المعدل السنوي للإشعاع الشمسي في البلدان العربية
(كيلووات ساعة/ م٢ يومياً)

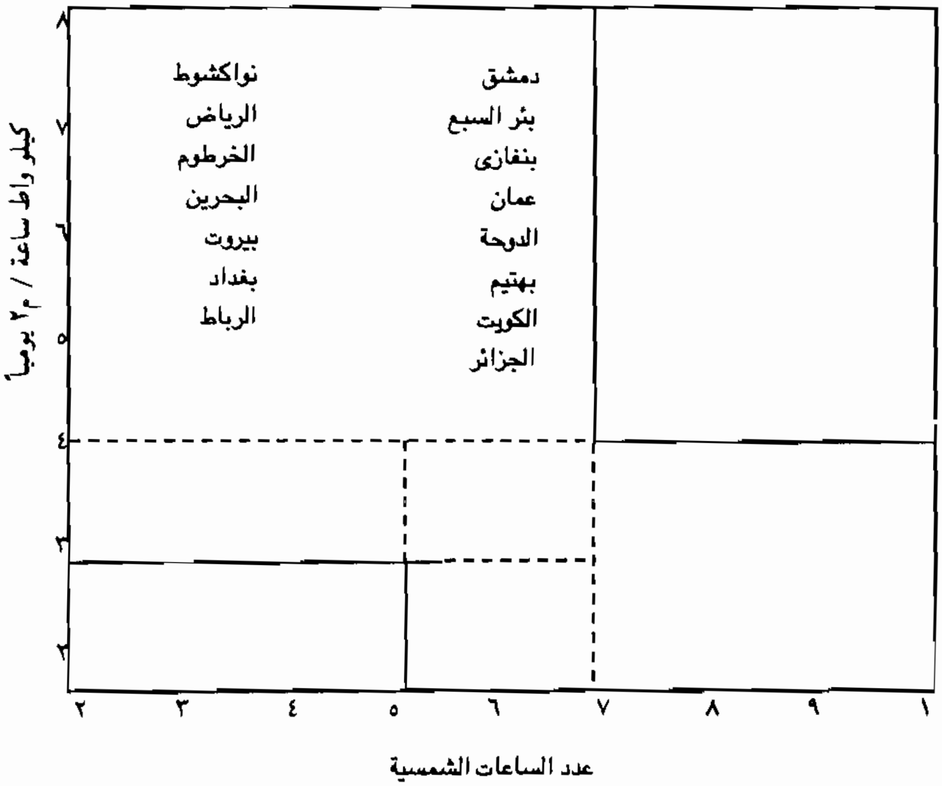


شكل رقم (٦-٢)
مقارنة لكمية الاشعاع الشمسي بين دول العالم

شكل رقم (٧ ـ ٣)

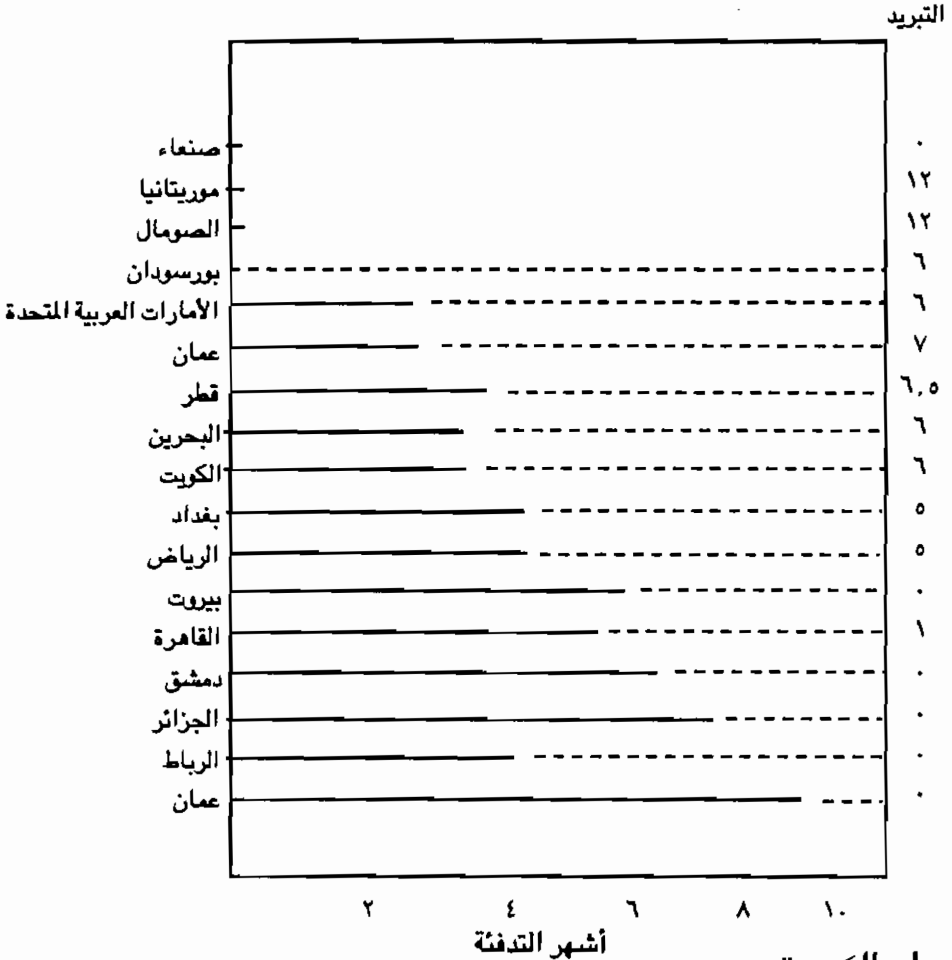
مخطط الإشعاع الشمسي اليومي وعدد الساعات المشمسة لبعض المدن في العالم

١ لندن
٢ هامبورغ
٣ طوكيو
٤ باريس
٥ روما
٦ ـ مدريد
٧ استانبول
٨ ميامي
٩ اثينا



شكل رقم (٨ - ٣)

عدد أشهر السنة التي يتم فيها التسخين والتبريد في بعض مدن البلدان العربية



١ - الكويت :

بدأت تطبيقات إستغلال الطاقة الشمسية في الكويت (١) سنة ١٩٧٦ وقطعت اشواطاً كبيرة في السنوات الثلاث الماضية ومن أهم المؤسسات التي تعني بهذه التطبيقات هي : معهد الكويت للابحاث العلمية وجامعة الكويت ومؤسسة الكويت للتقدم العلمي . ويبين الجدول رقم (١٢ - ٣) أهم المشاريع التي قام بها معهد الكويت للابحاث العلمية .

(١) A. A. M. Sayigh. " Kuwait Climate and the Use of Solar Air Conditioning . " paper presentd at International Symposium and First Latin - American School on Non - Conventional Energy . 3. Bogota Colombia 13 - 30 July 1982 .

جدول رقم (١٢ ـ ٣)

بعض مشاريع الطاقة الشمسية في معهد الكويت للتقدم العلمي

الفترة	اسم المشروع	المجال	ملاحظات
١٩٧٦ ـ ١٩٧٧	البيت المتنقل	التكييف	٣ ـ طن ليثيوم برومايد وماء وسخانات مائية بطلاء اسود عادي .
١٩٧٧ ـ ١٩٨٤	البيت الشمسي	التكييف	٧,٥ ـ طن ليثيوم برومايد . ٩٢ متراً مربعاً من مجمعات شمسية خاصة بزجاج واحد ، معالجة التآكل بمواد كيماوية .
١٩٧٩ ـ ١٩٨٣	المدرسة الشمسية	التكييف	٤٠ ـ طن ليثيوم برومايد وماء . ٣٦٠ متراً مربعاً من مجمعات شمسية خاصة بزجاج واحد مع معالجة التآكل بمواد كيماوية .
١٩٨١ ـ ١٩٨٢	مبني حكومي	التكييف	٢٥ ـ طن ليثيوم برومايد وماء . ٢٤٠ متراً مربعاً من مجمعات شمسية خاصة بزجاج واحد وبأنابيب نحاسية .
١٩٧٧ ـ ١٩٨٢	مقطرات شمسية مبسطة	تحلية المياه	عدة مقطرات شمسية مبسطة تتراوح انتاجيتها بين ٣ ، ٥ لتر للمتر المربع في اليوم .

الفترة	اسم المشروع	المجال	ملاحظات
١٩٨٠ ـ ١٩٨١	محطة تقطير المياه الومضية	تحلية المياه	١٠ أمتار مكعبة في اليوم تستخدم مجمعات شمسية مركزة للشمس بمساحة سطحية ٢٤٠ متراً مربعاً مكونة من انابيب مطلية بطلاء خاص ومركزات نصف دائرية ناقصة .
١٩٨٢ ـ ١٩٨٤	تاثير الغبار علي السطوح المستوية	البيئة	دراسة حول تأثير الغبار علي المسطحات الشمسية انجزت .
١٩٨٤ ـ ١٩٨٥	إنارة مدرسة	توليد الكهرباء	٢٥ كيلو واط من الخلايا الفوتوفولتية مع بطاريات الخزن يتم تجربتها في الكويت ثم تشغيل ثلاث اشارات ضوئية بمدينة الكويت بقدرة طاقية ٢٤٠ واط لكل واحدة من بطاريات خزن يمكنها تشغيل الاشارة لفترة ١٠ ساعات بدون طاقة شمسية

وقد تم فى معهد الكويت للابحاث العلمية دراسة سبل الحفاظ على الطاقة وصلاحيتها فى الكويت بالإضافة إلى إمكانية إستعمال الخلايا الفوتوفولتية والطاقة الهوائية وتقدم إستخدام الطاقة الشمسية فى التكييف . اما فى جامعة الكويت فقد أجريت عدة تجارب حول السخانات الشمسية ودراسة لتسخين برك السباحة .

مشروع الصليبية :

يعتبر هذا المشرنع أحد المشاريع الرائدة فى البلاد العربية ويتكون من محطة شمسية حرارية مكونة من ٥٦ إناء مركز لأشعة الشمس . الواحدة منها يولد طاقة كهربائية ٢ كيلو واط ومعدل الطاقة اليومى للمحطة ١٠٠ كيلواط تقع هذه المحطة قرب مدينة الكويت وفى منطقة خالية من مصادر الطاقة الأخرى ، وهى تستعمل حالياً لتحلية المياه وضخها لحقل زراعى مكمل لها . إن هذه المحطة هى ثمرة تعاون بين معهد الكويت للأبحاث العلمية والمانيا الغربية وقد بدأت بإنتاج الطاقة منذ / يونيو ١٩٨١ (١) .

٢ ـ السعودية :

تقدم البحث العلمي وتطبيقات الطاقة الشمسية في السعودية وبخاصة بعد إنشاء المركز الوطني السعودي للعلوم والتكنولوجيا في سنة ١٩٧٨ . وكان من بين نشاطاته تطبيق الإتفاقية السعودية ـ الأمريكية لتطوير إستخدامات الطاقة الشمسية والتي من مشاريعها المهمة القرية الشمسية .

بدأت بحوث الطاقة الشمسية في السعودية منذ بداية سنة ١٩٦٩ في جامعتي الرياض ـ الملك سعود حالياً ـ وجامعة البترول والمعادن ، ثم تطورت وشملت جميع جامعات المملكة العربية السعودية . ومما يجدر ذكره أن هناك مصنعين للسخانات الشمسية في مدينة جدة .

أما في حقل الزراعة المحمية فقد تم بناء ٣٧٠٠ متر مربع من البيوت المحمية ، وإستعملت بطريقة التنقيط للري بالإضافة إلي تحلية مياه الآبار .

ويوضح الجدول رقم (١٣ ـ ٣) أهم مشاريع الطاقة الشمسية في السعودية .

مدينة خالد الحربية : تقع مدينة خالد الحربية شمال السعودية ، وقد تم إحاطة سورها البالغ طوله ٨٠ كم بـ ٥٩ جهازاً للخلايا الفوتوفولتية لتوليد تيار كهربائي علي طول السور لمنع دخول الحيوانات المتسكعة مثل الابل والماشية الي المعسكر . ويتوقع أن يسكن فيها ٨٠ ألف عسكري في نهاية ١٩٨٧ .

---

(١) Kuwait institute for Scientific Research (KISR) . Annual Report. 1982 (Kuwait KISR. 1983

جدول رقم (١٣ ـ ٣)
بعض مشاريع الطاقة الشمسية في السعودية

الفترة	اسم المشروع	المجال	ملاحظات
١٩٧٨	مصنع السخانات الشمسية	تسخين المياه	طاقته محدودة ـ شركة الالمنيوم السعودية ـ جدة .
١٩٧٨	تسخين المياه وتدفئة قاعدة الملك عبد العزيز الجوية في تبوك	تسخين المياه	٢٥٩٢ مجمعاً شمسياً بمساحة ١,٦٤ متر مربع لكل مجمع ومدهون بدهان خاص وزجاج واحد ينتج المشروع ٣٦,٠٠٠ غالون من الماء الساخن في اليوم بدرجة حرارة ٦٠ درجة مئوية حيث يغطي ٧٠ بالمائة من إحتياجات القاعدة ، مقسمة الي تغطية ١٠٠ بالمائة من الماء الساخن و ٤٠ بالمائة من حمل التدفئة .
١٩٧٨	مشروع المختبر المركزي لوزارة الزراعة	ضخ المياه والتبريد	٣٦ كيلو واط بواسطة ماكنة رانكن حيث يحتوي المشروع طبقتين من الزجاج بالاضافة الي خزان للماء الساخن سعته ٢٠٠ متر مكعب وعلي ٢٠٠٠ متر مربع من المجمعات الشمسية ذات الطلاء الخاص .
١٩٧٩	مصنع السخانات الشمسية	تسخين المياه	طاقته محدودة بالتعاون مع شركة اجنبية ـ جدة .
١٩٧٩	مشروع كلية الهندسة الرياض	التكييف	٣ ـ طن من التبريد الامتصاصي ـ ليثيوم برومايد وماء مع ٥٦ متراً مربعا من السخانات الشمسية ذات الطلاء الخاص وطبقتين من الزجاج بالاضافة الي خزان

الفترة	اسم المشروع	المجال	ملاحظات
١٩٨٠	توفير مياه الشرب لموظفى موبيل	تحلية المياه	استخدام طريقة التناضح العكسى باستخدام الخلايا الفوتوفولتية والتى تنتجها موبيل ـ تايكو بطريقة الاشرطة. طاقة المحطة هى ١٠ أمتار مكعبة في اليوم وتستخدم ماء فى بئر قرب البحر وبملوحة ١٢٠٠٠ ـ ١٦٠٠٠ جزء بالمليون، والطاقة المستهلكة هى ٨,٥ كيلو واط.
١٩٨٠	انارة مواقف السيارات فى مطار جدة الدولى	اضاءة	٢٠ كيلو واط من الخلايا الفوتوفولتية للانارة فى فترات الليل لموقف مطار جدة الدولى مع بطاريات لخزن الطاقة.
١٩٨٢	مختبرات التكييف الشمسى	التكييف	مختبران احدهما فى جامعة البترول والمعادن والآخر فى جامعة الملك سعود. ويحتوى الأخير على قدرة نصف كيلو واط تولد بواسطة الخلايا الفوتوفولتية الموجهة نحو الشمس. وتركز أشعة الشمس عليها باستخدام عدسات فنيل وبتركيز ٤٠ مرة.

الفترة	اسم المشروع	المجال	ملاحظات
١٩٨٢	توليد الطاقة الكهربائية بواسطة ماكنة سترلنك	توليد الكهرباء	١٠٠ كيلو واط بواسطة اثنين من الغشاء العاكس قطر كل منهما ١٧ متراً وفي بؤرة التركيز ماكنة سترلنك قدرتها الانتاجية ٥٠ كيلوا واط بتيار متردد .
١٩٨٢	محطة تحلية ينبع	تحلية المياه	٢٤٠ متراً مكعبا من الماء يتم الحصول عليها بواسطة طريقة التطاير الومضية وسخانات شمسية مركزة .
١٩٨٢	الزراعة المحمية	البيوت المحمية	تم بناء وتجارب عدة بيوت محمية لانتاج الخضروات وقد اثبتت جدواها الاقتصادية وصلاحيتها للبلاد .
١٩٨٣	استخدام الخلايا الفوتوفولتية للانارة ولاشارات المرور	توليد كهرباء	تم وضع عدة مجمعات للخلايا الفوتوفولتية في بعض الانفاق الجبلية في منطقة ابها .

مشروع القرية الشمسية :

يعتبر هذا المشروع أول مشروع ناجح لإستغلال الطاقة الشمسية بواسطة الخلايا الفوتوفولتية لتوليد طاقة ٣٥٠ كيلو واط في البلاد العربية . وتقع القرية الشمسية قرب قريتي العينية والجبلية شمال مدينة الرياض . وقد كلف المشروع حوالي ٣٢ مليون دولار . والمشروع يولد الطاقة الكهربائية بصورة مستمرة منذ أكثر من ثلاث سنوات . هذا وقد إستفادت السعودية من هذا المشروع في التصميم والتدريب والتشغيل .

وتوجد مشاريع أخري مثل دراسة ورسم خريطة الإشعاع الشمسي للمملكة ، وتجارب حول القياسات المناخية وبعض التجارب المختبرية لتقويم تأثير الغبار ومشروع البرك الشمسية لجامعة البترول والمعادن وغير ذلك (١) .

٣ـ الأردن :

أن أهم تطبيقات الطاقة الشمسية في الأردن هي صناعة السخانات الشمسية في الجمعية الملكية ، ومصنع دانة المحلي بالإضافة إلي وجود عدة مصانع صغيرة اخري مملوكة من قبل الأفراد . ويقدر عدد السخانات المستخدمة في عمان حاليا بحوالي ٥٠٠٠٠ سخان شمسي ، وهي آخذة في التزايد . وتعتبر الجمعية الملكية احد مراكز البحث العلمي المرموقة في الوطن العربي ، حيث يوجد فيها مركز بحوث الطاقة الشمسية والذي تأسس في سنة ١٩٨٤ ، ويحتوي برنامجه علي عدة تجارب ميدانية في تدفئة المنازل مثل : البيت الشمسي الأردني ، وتحلية المياه : مثل مشروع العقبة ، وإستخدامات طاقة الرياح لضخ المياه ، وتجارب البيوت المحمية . ويتوقع إستخدام جزء من شواطيء البحر الميت كبرك شمسية لتوليد الكهرباء .

٤ ـ العراق :

بدأت بحوث الطاقة الشمسية في العراق سنة ١٩٧٣ وكانت مقصورة علي بعض التجارب والاحصائيات لمعرفة كمية الإشعاع الشمسي . وعند تكوين المركز الوطني لبحوث الطاقة الشمسية في سنة ١٩٨٠ حصل تنسيق مع الجامعات الخمس في العراق ، وخطط لبرنامج موحد للقطر يتم من خلاله عمل تجارب ميدانية وتقويمها للإستفادة من الطاقة الشمسية . ويوضح الجدول رقم (١٤ ـ ٣) بعض هذه المشاريع .

---

(١) B. H. Kushaim and G. Hamad, " Preliminary Assessment of Solar Radiation and Summary of Solar Activities in Saudi Arabia, " paper presented at : Solar Energy and the Arab World, Ist Arab International Solar Energy Conference, Kuwait, 2 - 8 D cember 1983 .

تسخين المياه والتكييف
في مركز بحوث الطاقة الشمسية في بغداد

يعتبر مشروع تسخين المياه والتدفئة والتبريد لمركز بحوث الطاقة الشمسية في بغداد واحداً من أكبر مشاريع الطاقة الشمسية في العالم ، حيث تقوم أجهزة التكييف المكونة من جهازين للتبريد الإمتصاصي سعة كل منها ٦٠ طن تبريد وجهازين لمضخة حرارية سعة كل مضخة ٤٠ طن تبريد بتكييف مباني المركز المكونة من خمسة طوابق وشقتين في أعلي المبني ، وتقدر المساحة المكيفة بـ ٥٣٥٨ متراً مربعاً . وتستخدم في المركز مجمعات شمسية مكونة من أنابيب حرارية مفرغة وعددها ١٥٥٧ ، ومساحة الواحد منها ١,٣٣ متر مربع ، وتعمل بواسطة سائل فلوريد الكربون في دائرة مغلقة . يحتوي النظام علي عدة خزانات لخزن الماء الساخن ويبلغ حجم إثنين منها ٣٠٠ متر مكعب .

هذا ، وتوجد في المركز مشاريع قيد الدراسة مثل توليد الكهرباء بواسطة الخلايا الفوتوفولتية وتحلية المياه وإختبار المجمعات الشمسية والثلاجات الشمسية (١) .

٥ ـ البحرين :

يعتبر مشروع محطة ضخ بنزين السيارات ـ مشروع بنكو ـ من أهم المشاريع لإستخدام الطاقة الشمسية في البحرين ، وهو يحتوي علي ٢٢ مجمعاً للخلايا الفوتوفولتية من صناعة فوتوواط ، ويحتوي كل مجمع علي ٤ صفائح من الخلايا الشمسية بالإضافة الي ٣ أجهزة للتحكم و ٣٦ بطارية للتخزين ، وينقسم المشروع الي ثلاث محطات لتوليد الكهرباء ، تستعمل في :

(أ) ضخ البنزين للسيارات بجهد ٢٢٠ فولت .

ـ مضخة بنزين تشتغل بدون توقف قدرتها ٦٨١ واط .

ـ مخضتان تعملان عند الحاجة وقدرتها ١٥٤٠ واط .

(ب) تشغيل ثلاجة وإنارة إشارات الضوء للمحطة بجهد ٢٤ فولت .

(جـ) مجموعة من الخلايا الشمسية مع بطاريات خزن وتحكم بجهد ١٢ فولت كإحتياطي (٢)

---

(١) N . S . AL - Baharna , " The Use of Solar Energy in Bahrain , " paper presented at : Ibid .

(٢) N. I. Al - Hamdani, " Solar Energy Applications in Iraq, " paper presented at :Ibid

جدول رقم (١٤ـ ٣)

بعض مشاريع الطاقة الشمسية في العراق

الفترة	اسم المشروع	المجال	ملاحظات
١٩٨٢	الزراعة المحمية	البيوت المحمية	يحتوي المشروع علي ٤٢ بيتاً محمياً مساحة الواحد منها ٥٠٠ متر مربع بالاضافة الي وجود محطة لأخذ المعلومات المناخية والانتاجية بواسطة الحاسب الآلي .
١٩٨٣	البيت الشمسي	تكييف	يحتوي البيت علي مساحة ارض مكيفة مقدارها ٤٠٠ متر مربع ويستعمل لضيوف مجلس البحث العلمي واعضاء مختبر ابحاث الطاقة .
١٩٨٤	محطة استراحة	تكييف وتسخين مياه	يحتوي المشروع علي بيت للاستراحة مبرد ومزود بالماء الساخن والكهرباء بواسطة الخلايا الفوتوفولتية ، وهو من تطبيقات المناطق النائية .
١٩٨٤	صناعات السخانات الشمسية	تسخين	يهدف هذا المشروع الي صناعة المجمعات الشمسية للتسخين والتكييف .
١٩٨٤	مشروع ضخ المياه والتحلية	ضخ المياه	يقوم هذا المشروع بدراسة ضخ المياه الي ارتفاع ٤٠ مترا بواسطة الخلايا الفوتوفولتية ودراسة العوامل البيئية والجوية المؤثرة عليه .
١٩٨٤	مشروع تطوير المبردة (الصحراوي)	تكييف	يقوم هذا المشروع بتطوير المبردة الصحراوية بحيث تكون ذات كفاءة عالية

الفترة	اسم المشروع	المجال	ملاحظات
			وتستخدم الطاقة الشمسية
١٩٨٤	مشروع الثلاجة الشمسية	تجميد	يقوم هذا المشروع بتطوير الثلاجة الغــازية أو النفطية ومقارنتهما بالثلاجات الشمسية .
١٩٨٤	مشروع انتاج وخزن الهيدروجين	تخزين	يهدف هذا المشروع إلى إنتاج الهيدروجين من الماء أو كبريتيد الهيدروجين والتعرف علي طرق خزنه والاستفادة منه كمصدر للطاقة .

٦ ـ قطر :

إن معظم بحوث الطاقة الشمسية تجري في جامعة قطر ، حيث تم تصنيع خلية شمسية بطريقة الطلاء الرقيق . وهناك بعض التجارب العملية علي تسخين المياه والقياسات الإشعاعية . هذا وقد تم مؤخراً نصب وتشغيل محطة تحلية بواسطة التناضح العكسي طاقتها الإنتاجية ١٥٠٠ جالون من الماء العذب ، وتستخدم ماء البحر بتركيز ٣٦٠٠٠ جزء بالمليون ، وتستمد طاقتها الكهربائية من ١٢٠ متراً مربعاً من مجمعات الخلايا الفوتوفولتية من صناعة موبيل ـ تايكو والتي تولد طاقة قدرتها ٩,٦ كيلو واط .

لقد قامت قطر بتطبيق مشروع رائد حول الطاقة الشمسية تحت إشراف مركز التنمية الصناعية القطري ، ويضم هذا المشروع محطة للتحلية بواسطة طريقة التطاير الومضية ، والمحطة ذات قدرة إنتاجية ٢٠ متراً مكعباً في اليوم ، وتستخدم المركزات الشمسية . كما يضم مشروعين لتوليد الكهرباء بواسطة الخلايا الفوتوفولتية ، إحداهما ١١ كيلو واط والثاني ١٨ كيلو واط ، ثانيهما من المجمعات الفوتوفولتية ذات عدسات التركيز وأجهزة متابعة أشعة الشمس ، بالإضافة إلي تجارب ومختبرات لتقويم السخانات الشمسية والخلايا الفوتوفولتية والمركزات الشمسية .

٧ ـ الإمارات العربية المتحدة :

تم نصب أول مشروع لاستخدام الخلايا الشمسية في إنارة الشوارع في إحد الشوارع الرئيسية قرب جبل أبو علي وتستخدم فيه مصابيح ذات التوهج العالي ، وكما توجد مزارع محمية ومحطة صغيرة للتحلية بواسطة الطاقة الشمسية ، واخري كبيرة . وتتكون هذه المحطة من سخانات شمسية تستخدم الأنابيب المفرغة من الهواء مساحتها ١٨٥٠ متراً مربعاً وتقدر طاقتها الإنتاجية ١٠٠ متر مكعب من الماء العذب في اليوم وتستخدم طريقة التطاير الومضية في التحلية . هذا بالإضافة إلي إستخدامات الخلايا الشمسية للحماية الكاثودية لانابيب النفط . ويتوقع إفتتاح أكبر محطة تحلية بالطاقة الشمسية في أبو ظبى ، فى نهاية هذا العام (٥٠٠) م ^{٣} في اليوم تستخدم الأنابيب المفرغة وطريقة متطورة للتحويل الفوري متعدد المراحل .

٨ ـ سلطنة عمان :

إن أهم تطبيقات الطاقة الشمسية في دولة عمان هي إستخدام الخلايا الفوتوفولتية في البث التلفزيوني والإذاعي في ست محطات قرب مدينة مسقط والأماكن الجبلية . وقد أثبت إستخدام الطاقة الشمسية في الأماكن النائية صلاحيته من الناحية التكنولوجية والإقتصادية .

٩ ـ اليمن :

يقتصر إستغلال الطاقة الشمسية في اليمن علي :

(أ) مشروع تجريبي لتوليد الكهرباء في الأماكن النائية يدار حالياً من قبل جامعة صنعاء . بدأ هذا المشروع في مارس من سنة ١٩٨٣ ويتكون من ٢٠ متراً مربعاً من الخلايا الفوتوفولتية صناعة اركو ويحتوي المشروع ايضاً علي ٢٤ بطارية للخزن ومحول من ١٢ فولت إلي ٢٢٠ فولت ومنظم .

(ب) محطتين لضخ المياه في لواء الحديدة بإستخدام خلايا فوتوفولتية .

(جـ) تجارب أولية في فيزيائية الطاقة الشمسية والتسخين .

١٠ ـ الجماهيرية الليبية :

إهتمت الجماهيرية العربية الليبية بإستخدامات الطاقة الشمسية خاصة في البحوث الأساسية التي تجري في كل من الأكاديمية الوطنية للعلوم وجامعة قاريونس في بنغازي وجامعة الفاتح في طرابلس وجامعة النجم الساطع في البريقة . ويتركز البحث العلمى على مجالات قياس الإشعاع الشمسى وتسخين وتحلية المياه ، ومن أهم هذه المشاريع :

(أ) تسخين المياه في مدينة المرج كجزء من مشروع الجبل الأخضر حيث تم نصب ٢٠٠٠ سخان شمسي تم تصنيعها محلياً .

(ب) ٣٦ سخاناً شمسياً نصبت في ثلاث قري قرب مدينة سبها .

(جـ) إستخدام الخلايا الفوتوفولتية لضخ المياه والحماية الكاثودية لانابيب النفط .

(د) يجري حالياً بناء قرية شمسية تدار كلياً بواسطة الطاقة الشمسية بما في ذلك تسخين وتحلية وضخ المياه وتوليد الطاقة الكهربائية (١)

١١ ـ المغرب :

توجد حالياً ثلاثة مصانع للسخانات الشمسية في المغرب ، إحدهما محلي واثنان هما محلي وإثنان هما سكوجاربو ولروي سومر بمشاركة فرنسية . اما في مجال الخلايا الشمسية فهناك العديد من مضخات المياه العامة بواسطة الخلايا الفوتوفولتية بالإضافة إلي البحوث الأساسية في جامعة الرباط في هذا المجال . وتوجد

---

(1) H. S. Abdulkarim, " Solar Radiation Data and Solar Energy Application in Libya " paper presented at : Ibid .

محطتان للكتلة الحيوية لإنتاج غاز الميثان بالإضافة إلي فرن شمسي تصل درجة حرارته إلي ١٠٠٠ درجة مئوية وذات قدرة ٦ كيلو واط لإنتاج السيراميك .

١٢ ـ تونس :

تقوم الجامعات التونسية بإنتاج خلايا شمسية بطريقة الأغشية الرقيقة . هذا ، ويوجد في تونس مصنعان للسخانات الشمسية إحدهما (سيام) تحت إشراف وزارة الكهرباء ، والثاني (سريت) تابع للقطاع الخاص .

أما أهم تطبيقات الطاقة الشمسية في مجال الكهرباء ، فهناك عدة مشاريع تستخدم الخلايا الشمسية منها :

(أ) القرية الشمسية وقدرتها ٢٧ كيلو واط ، وفيها خلايا شمسية تستعمل للإنارة وضخ المياه وجميع الإحتياجات الكهربائية لمدرسة ومسجد ومستوصف قرب حمام بياضة وجميع الخلايا من صنع (سولاربور) .

(ب) محطة ضخ المياه قرب القيروان وقدرتها واحد كيلو واط .

(جـ) محطة توليد الكهرباء لمعسكر شرطة الحدود بين تونس وليبيا وقدرتها الإنتاجية ١٥ كيلو واط .

د ـ توليد الكهرباء للحماية الكاثودية لأنابيب النفط بقدرة كيلو واط واحد .

١٣ ـ موريتانيا :

لعل أكثر البلدان العربية حاجة لإستخدام بدائل الطاقة هي جمهورية موريتانيا . وأهم هذه البدائل هي الطاقة الشمسية ، نظراً لشدة الإشعاع الشمسي وطول مدته ، وقد بدأت بعض التطبيقات المهمة تأخذ دورها في موريتانيا ، منها : مضخات المياه حيث تم نصب وتشغيل أربع مضخات في مناطق مختلفة من القطر إثنتان منها تدار بطريقة حرارية قدرتهما ١ و ١٠ كيلو واط وكلتاهما صناعة فرنسية (سفرتس) . ونظراً لعدم وجود الصيانة المطلوبة فقد تعطلت الأولي في نهاية سنة ١٩٧٧ بعد أن إستمرت في العمل أكثر من ٥ سنوات ، كما توقفت الثانية عن العمل في سنة ١٩٨١ بعد أن عملت مدة ٣ سنوات . اما الإثنتان الأخيرتان وقدرتهما ٣,٧ و ٠,٩ كيلو واط فكلتاهما تعمل بواسطة الخلايا الفوتوفولتية نصبتا في سنة ١٩٨٠ وما زالتا بحالة جيدة (١) .

١٤ ـ الجزائر :

تعود تجربة الطاقة الشمسية في الجزائر الي الخمسينات ، حين قام الفرنسيون بضخ المياه وصهر

المعادن وتوليد الطاقة الكهربائية بواسطة الطاقة الشمسية . في مطلع عام ١٩٨٢ أنشئت محافظة الطاقة المتجددة بهدف تطبيق السياسة الوطنية في ميدان الطاقات البديلة ، وقد تم إنشاء مراكز متخصصة للطاقات البديلة ، منها مركز الطاقة الشمسية المتمثل في محطة تجارب التجهيزات الشمسية وطاقة الرياح في بوزريعة حيث يقوم العاملون في هذه المحطة وعددهم ٥٠ شخصاً بأبحاث تتعلق بتحلية وضخ المياه بواسطة الطاقة الشمسية بالإضافة إلي توليد الطاقة الكهربائية بواسطة طاقة الرياح ، وتجفيف المحاصيل الزراعية ، وفي مجال التبريد والتكييف تم بناء ثلاجة سعتها متر مكعب واحد واخري ٢,٥ متر مكعب ولم يباشر بتكييف المنازل نظراً لصعوبة الخزن في الليل .

١٥ ـ مصر :

إنتشرت إستخدامات الطاقة الشمسية في الوقت الحاضر في مصر وخاصة في حقل تسخين المياه ، وقد تم إختبار عدة مقطرات شمسية ذات تصميم مبسط ، بالإضافة إلي إجراء بحوث [١] عديدة في مجالات مختلفة مثل الخزن الشمسي في معظم الجامعات المصرية الأثنتي عشرة . هذا وقد تمت مناقشة خطة تصنيع السخانات الشمسية محلياً من قبل اللجنة الوزارية للطاقة لتحل محل السخانات الكهربائية والبوتوغاز . وسوف توضح الدراسة الآتية الوفورات الإقتصادية التي يحققها إستخدام السخانات الشمسية كبديل لسخانات الكهرباء والبوتوجاز .

وسوف توضح الدراسة الآتية الوفورات الاقتصادية التى يحققها استخدام السخانات الشمسية كبديل لسخانات الكهرباء والبوتاجاز .

أما في مجال الخلايا الشمسية فقد تم تركيب خلايا فوتوفولتية قدرتها ٣٠ كيلو واط كأول خطوة لمشروع قدرته الإجمالية ١٠٠ كيلو واط لتوليد الكهرباء في ملوكة (بادرار) . كذلك يوجد تعاون الماني - جزائري لنصب وتشغيل محطة كهربائية حرارية قدرتها ١٠ كيلو واط وإنشاء مصنع للسخانات الشمسية قدرته ١٠٠٠٠٠ متر مربع ومصنع لإنتاج الخلايا الشمسية ومصنع ثالث لصناعة التربينات الهوائيةبدأ عمله في بداية ١٩٨٥ .

إن أهم التطبيقات الحرارية في مركز الطاقة الشمسية هو الفرن الشمسي الذي يستعمل في عدة تجارب ويتكون من مقاطع مكافئة تركز الشمس في البؤرة بدرجة حرارة تزيد علي ١٠٠٠ درجة مئوية . وتستخدم هذه المركزات الشمسية للتفاعلات الكيمياوية وصناعة السيراميك (٢) .

(١) Ehab Salam, " Solar Activities in Egypt, " paper presented at : Solar Electricity Systems, Kuwait 19 - 28 January 1982, organized by Arab School on Science and Technology .

التكاليف المقارنة لتسخين ١٥٠ لتر مياه ساخنة في اليوم باستخدام الكهرباء والبوتاجاز والطاقة الشمسية [١]

(أ) أسس احتساب التكلفة - (الأسعار لسنة ١٩٨٤) :

١ - ١ ـ تسخين ١٥٠ لتر مياه يومية لدرجة حرارة ٦٠ ـ ٦٥° مئوية وهذا يكفي الإستخدام الإقتصادي لأسرة مكونة من ٥ أفراد .

٢ - تكلفة السخان الشمسي بالتركيب حوالي ٨٠٠ جنيه مصري تستهلك على ٢٠ سنة . بالإضافة إلي ٥ جنيهات سنويا كمصروفات صيانة ولا يحتاج إلي أي مصروفات أخري .

٣ - تكلفة سخان كهرباء بالتركيب حوالي ٣٠٠ جنيه مصري تستهلك علي ٧ سنوات . وسعر الكيلو / ساعة مدعم ٢,٧ قرش للكيلوات و ١١ قرشا للكيلوات / ساعة بالسعر غير المدعم .

٤ ـ تكلفة سخان البوتاجاز بالتركيب حوالي ٢٥٠ جنيه مصري يتم إستهلاكه علي ٧ سنوات . وسعر أنبوبة البوتاجاز ٦٥ قرش بالسعر المدعم و ٣٥٠ قرش بالسعر غير المدعم .

٢ ـ التكلفة السنوية للسخان الشمسي :

تكلفة الجهاز	=	٨٠٠ جنيه
التكلفة السنوية	=	$\frac{٨٠٠}{٢٠}$ = ٤٠ جنيه
تكلفة الصيانة السنوية	=	= ٥ جنيه
التكلفة الإجمالية السنوية	=	= ٤٥ جنيه

٣ ـ التكلفة السنوية بإستخدام سخان كهرباء :

تكلفة الجهاز	=	٣٠٠ جنيه
التكلفة السنوية للجهاز	=	$\frac{٣٠٠}{٧}$ = ٤٣ جنيه
عدد الكيلوات السنوية	=	٢٨٠٠ كيلوات / ساعة

(١) ايهاب صلاح الدين ـ « وزارة الكهرباء تخاصم الشمس » ـ دراسة إقتصادية منشوره ـ الأهرام الإقتصادي ـ عدد ٢ يوليو ١٩٨٤ .

سعر الكيلوات مدعم	=	٠,٠٢٧ جنيه
سعر الكيلوات غير مدعم	=	٠,١١٠ جنيه
التكلفة السنوية لإستهلاك الكهرباء بالسعر المدعم	=	٧٥ جنيه
التكلفة السنوية لإستهلاك الكهرباء بالسعر غير المدعم	=	٣٠٨ جنيه

- التكلفة الإجمالية السنوية علي أساس سعر الكهرباء المدعم :

تكلفة إهلاك الجهاز	+	تكلفة إستهلاك الكهرباء بالسعر المدعم
٤٣	+	٧٥ = ١١٨ جنيها

ـ التكلفة الإجمالية السنوية علي أساس سعر الكهرباء غير المدعم :

٤٣	+	٣٠٨ = ٣٥١ جنيها

٤ ـ التكلفة السنوية بإستخدام سخان بوتاجاز :

تكلفة الجهاز	=	٢٥٠ جنيه
التكلفة السنوية للجهاز	=	$\frac{٢٥٥}{٧}$ = ٣٦ جنيه
سعة أنبوبة البوتاجاز	=	١٤ متر مكعب
سعر أنبوبة البوتاجاز	=	٠,٦٥٠ جنيه
سعر أنبوبة البوتاجاز غير مدعم	=	٢,٥٠٠ جنيه

التكلفة السنوية علي أساس أنبوبة بوتاجاز كل ٧ أيام

أي استهلاك ٥٤ أنبوبة بوتجاز سنويا	=	٣٥ . جنيها

التكلفة السنوية علي أساس إستهلاك ٥٤ أنبوبة

بوتجاز سنويا بالسعر المدعم	=	١٨٩ جنيه

- التكلفة الإجمالية السنوية بسعر البوتاجاز المدعم :

- تكلفة اهلاك	+	تكلفة استهلاك البوتاجاز

الجهاز		بالسعر المدعم		
٣٦	+	٣٥	=	٧١ جنيه سنويا

- التكلفة الاجمالية السنوية علي أساس سعر البوتجاز غير المدعم :

٣٦	+	١٨٩	=	٢٢٥ جنيه سنويا

٥ - التوفير نتيجة إستخدام الطاقة الشمسية

(أ) الكهرباء :

١ - السعر المدعم :

التكلفة السنوية بإستخدام

الكهرباء بالسعر المدعم = ١١٨ جنيه

التكلفة السنوية بإستخدام

الطاقة الشمسية = ٤٥ جنيه

الوفر الفعلي لكل جهاز سنويا = ٧٣ جنيه

٢ - السعر غير المدعم :

التكلفة السنوية باستخدام

الكهرباء بالسعر غير المدعم = ٣٥١ جنيه

التكلفة السنوية باستخدام

الطاقة الشمسية = ٤٥ جنيه

الوفر الفعلي لكل جهاز سنويا = ٣٠٦ جنيه

أي أن إستخدام الطاقة الشمسية في التسخين كبديل للكهرباء سيوفر من تكلفة الدعم الذي تتحمله الدولة وهو مبلغ :

جنيه جنيه

٣٠٦ - ٧٣ =

٢٣٣ جنيه سنويا لكل جهاز طاقة شمسية

(ب) البوتاجاز :

١ ـ السعر المدعم :

التكلفة السنوية باستخدام البوتاجاز بالسعر المدعم	= ٧١ جنيه
التكلفة السنوية باستخدام الطاقة الشمسية	= ٤٥ جنيه
الوفر الفعلي لكل جهاز سنويا	= ٢٦ جنيه

٢ ـ السعر غير المدعم :

التكلفة السنوية باستخدام البوتاجاز بالسعر غير المدعم	= ٢٢٥ جنيه
التكلفة السنوية باستخدام الطاقة الشمسية	= ٤٥ جنيه
الوفر الفعلي لكل جهاز سنويا	= ١٨٠ جنيه

أي أن استخدام الطاقة الشمسية في تسخين المياه كبديل للبوتاجاز سيوفر تكلفة الدعم الذي تتحمله الدولة وهو مبلغ :

١٨٠ - ٢٦ = ١٥٤ جنيه سنويا

لكل جهاز طاقة شمسية

إقتصاديات إستخدام الطاقة الشمسية في تسخين المياه
كبديل لسخان الكهرباء والبوتاجاز
والوفر الناتج من إستخدامها

إن عدد الوحدات السكنية الحضرية المطلوبة والتي يتم بناءها سنويا في جمهورية مصر العربية تبلغ حوالي ٣٠٠٠٠٠ وحدة سنويا طبقا لتقديرات وزارة الاسكان والتخطيط وذلك خلال العشر سنوات القادمة .

واذا افترضنا أن نصف عدد هذه الوحدات فقط سيتم تزويدها بسخانات مياه تعمل بالطاقة الشمسية سعة ١٥٠ لتر (تكفي أسرة مكونة من ٥ أفراد) أي ١٥٠ ألف وحدة سنويا . فان هذا سيؤدي إلي وفر للدولة في خلال العشر سنوات القادمة (علي أساس عدم تغير أو زيادة في الاسعار الحالية) طبقا للجدول (١٥ ـ ٣) :

(ا) كبديل لاستخدام الكهرباء :

بالمليون جنيه مصرى

السنة	عدد الوحدات المستخدمة وحدة	الوفر بالسعر المدعم	الوفر بالسعر غير المدعم	وفر الدعم	وفر استهلاك طاقة كهربائية بالمليون كيلوات / ساعة
٨٤	١٥٠٠٠٠	١٠,٩٥٠	٤٥,٩٠٠	٣٤,٩٥٠	٤٢٠
٨٥	٣٠٠٠٠٠	٢١,٩٠٠	٩١,٨٠٠	٦٩,٩٠٠	٨٤٠
٨٦	٤٥٠٠٠٠	٣٢,٨٥٠	١٣٧,٧٠٠	١٠٤,٨٥٠	١٢٦٠
٨٧	٦٠٠٠٠٠	٤٣,٨٠٠	١٨٣,٦٠٠	١٣٩,٨٠٠	١٦٨٠
٨٨	٧٥٠٠٠٠	٥٤,٧٥٠	٢٢٩,٥٠٠	١٧٤,٧٥٠	٢١٠٠
٨٩	٩٠٠٠٠٠	٦٥,٧٠٠	٢٧٥,٤٠٠	٢٠٩,٧٠٠	٢٥٢٠
٩٠	١٠٥٠٠٠٠	٧٦,٦٥٠	٣٢١,٣٠٠	٢٤٤,٦٥٠	٢٩٤٠
٩١	١٢٠٠٠٠٠	٨٧,٦٠٠	٣٦٧,٢٠٠	٢٧٩,٦٠٠	٣٣٦٠
٩٢	١٣٥٠٠٠٠	٩٨,٥٥٠	٤١٣,١٠٠	٣١٤,٥٥٠	٣٧٨٠
٩٣	١٥٠٠٠٠٠	١٠٩,٥٠٠	٤٥٩,٠٠٠	٣٤٩,٥٠٠	٤٢٠٠
اجمالي الوفر		٦٠٢,٢٥٠	٢٥٢٤,٥٠٠	١٩٢٢,٢٥٠	٢٣١٠٠

(ب) كبديل لاستخدام البوتاجاز :

(بالمليون جنيه مصري)

السنة	عدد الوحدات المستخدمة وحدة	الوفر بالسعر المدعم	الوفر بالسعر غير المدعم	وفر الدعم	وفر البوتاجاز بالمليون متر مكعب
٨٤	١٥٠٠٠٠	٣,٩٠٠	٢٧,٠٠٠	٢٣,١٠٠	١١٣,٤
٨٥	٣٠٠٠٠٠	٧,٨٠٠	٥٤,٠٠٠	٤٦,٢٠٠	٢٢٦,٨
٨٦	٤٥٠٠٠٠	١١,٧٠٠	٨١,٠٠٠	٦٩,٣٠٠	٣٤٠,٢
٨٧	٦٠٠٠٠٠	١٥,٦٠٠	١٠٨,٠٠٠	٩٢,٤٠٠	٤٥٣,٦
٨٨	٧٥٠٠٠٠	١٩,٥٠٠	١٣٥,٠٠٠	١١٥,٥٠٠	٥٦٧
٨٩	٩٠٠٠٠٠	٢٣,٤٠٠	١٦٢,٠٠٠	١٣٨,٦٠٠	٦٨٠,٤
٩٠	١٠٥٠٠٠٠	٢٧,٣٠٠	١٨٩,٠٠٠	١٦١,٧٠٠	٧٩٣,٨
٩١	١٢٠٠٠٠٠	٣١,٢٠٠	٢١٦,٠٠٠	١٨٤,٨٠٠	٩٠٧,٢
٩٢	١٣٥٠٠٠٠	٣٥,١٠٠	٢٤٣,٥٠٠	٢٠٧,٩٠٠	١٠٢٠,٦
٩٣	١٥٠٠٠٠٠	٣٩,٠٠٠	٢٧٠,٠٠٠	٢٣١,٠٠٠	١١٣٤
اجمالي الوفر		٢١٤,٥٠٠	١٤٨٥,٠٠٠	١٢٧٠,٥٠٠	٦٢٣٧

الخلاصــــة

يتضح من العرض السابق أنه اذا تم استخدام الطاقة الشمسية في تسخين المياه في الأغراض ـزلية فقط ، بغض توفير ١٥٠ لتر مياه ساخنة ـ وهو معدل استخدام أسرة واحدة مكونة من ٥ أفراد ـ لوجدنا أن كل سخان شمسي يتم استخدامه يوفر لكل أسرة ٧٣ جنيه سنويا بالسعر المدعم بالكهرباء ، ويوفر للدولة تكلفة طاقة كهربائية بالسعر الحقيقي الغير مدعم ٣٠٦ جنيه سنويا للاسرة ، ويوفر دعما تتحمله الدولة بمبلغ ٢٣٣ جنيه سنويا ، وكذلك يوفر استهلاك طاقة كهربائية تبلغ ٢٨٠٠ كيلوات / ساعة في السنة .

واذا تمت المقارنة باستخدام البوتاجاز فإن كل سخان شمسي يوفر لكل أسرة ٢٦ جنيه سنويا بالسعر المدعم للبوتاجاز ، ويرفر للدولة تكلفة البوتاجاز بالسعر الحقيقي الغير مدعم ١٨٠ جنيه سنويا للاسرة ، ويوفر دعما تتحمله الدولة بمبلغ ١٥٤ جنيه سنويا للاسرة ، وكذلك يوفر استهلاك بوتجاز يبلغ ٧٥٠ متر مكعب سنويا .

و اذا فرضنا أنه سيتم تعميم استخدام الطاقة الشمسية لتسخين المياه لنصف عدد الوحدات السكنية التي سيتم بناؤها خلال العشر سنوات القادمة التي تبلغ ١٥٠ ألف وحدة سنويا ، فان هذا سيؤدي خلال العشر سنوات القادمة الي توفر مبلغ ٢,٥ بليون جنيه مصري بالسعر الحقيقي للطاقة الكهربائية ، ٦٠٢ مليون جنيه مصري للافراد بالسعر المدعم للطاقة الكهربائية ، و ستؤدي إلي توفير الدعم الذي تتحمله الدولة للاسعار الحالية للكهرباء خلال العشر سنوات بمبلغ ١,٩ بليون جنيه مصري بالاضافة الي توفير طاقة كهربائية تبلغ قيمتها ٢,٩ بليون جنيه مصري أي ما يوازي ٢٣,١٠٠ بليون كيلوات / ساعة يمكن استخدامها في مجالات أخري أكثر حيوية مثل الصناعة ، و الزراعة .

أما اذا تمت المقارنة علي أساس سخانات المياه التي تعمل بالبوتاجاز خلال نفس الفترة فان هذا سيؤدي الي توفير مبلغ ١,٥ بليون جنيه مصري بالسعر الحقيقي للبوتاجاز ، و ٢١٥ مليون جنيه مصري للافراد بالسعر المدعم ، وسيؤدي الي توفير الدعم الذي تتحمله الدولة لاسعار البوتاجاز الحالية بمبلغ ١,٣ بليون جنيه مصري بالاضافة الي توفير بوتاجاز تبلغ قيمته ١,٩ بليون جنيه مصري أي ما يوازي ٦,٢٣٧ بليون متر مكعب ، يمكن تصديره للخارج من أجل الحصول علي عملات أجنبية مما له أثر علي ميزان المدفوعات بالعملات الاجنبية .

ويمكن تلخيص تلك الوفورات بالجدولين أرقام (١٧ - ٣) ، (١٨ - ٣) التاليين :

الوفر السنوى الناتج عن استخدام جهاز الطاقة الشمسية لتسخين ١٥٠ لتر من المياه يوميا .

جدول (١٧ - ٣)

الأرقام بالجنيه المصرى

	كهرباء	بوتاجاز
الوفر للأسرة على أساس السعر المدعم	٧٣	٢٦
الوفر للأسرة اذا تمت محاسبتها بالسعر الحقيقى للطاقة	٣٠٦	١٨٠
وفر تكلفة الدعم التى تتحمله الدولة	٢٣٣	١٥٤
الوفر للدولة من تكلفة الطاقة نتيجة استخدام الطاقة الشمسية	٣٥١	٢٢٥
وفر الطاقة	٢٨٠٠ ك / س٣	٧٥٦ متر مكعب

جدول (١٨ - ٣)

الوفر السنوى الناتج من تقييم استخدام أجهزة الطاقة

الشمسية لتسخين ١٥٠ لتر من المياه يومياً لـ ١٥٠ ألف وحدة

سنويا خلال العشر سنوات القادمة

بالمليون جنيه مصرى

	كهرباء	بوتاجاز
الوفر للمواطنين على أساس السعر المدعم	٦٠٢.٢٥٠	٢١٤.٥٠٠
الوفر للمواطنين على أساس السعر الحقيقى	٢٥٢٤.٥٠٠	١٤٨٥.٠٠٠
وفر الدعم التى تتحمله الدولة	١٩٢٢.٢٥٠	١٢٧٠.٥٠٠
الوفرللدولة من تكلفة الطاقة نتيجة استخدام الطاقة الشمسية	٢٨٩٥.٧٥٠	١٨٥٦.٢٥٠
وفر الطاقة	١٠٠.٢٣ بليون ك / س	٦.٢٣٧ بليون مترمكعب

اقتصاديات الطاقة الشمسية

تعتبر تكلفه المواد الاولية لأجهزة استخدام الطاقة الشمسية اهم عائق يحول دون استخدامها بالاضافة الي المساحة الكبيرة المطلوبة لوضع هذه الاجهزة المجمعة لأشعة الشمس غير المركزة وبالرغم من كل هذه العوامل فهناك بعض الاستخدامات للطاقة الشمسية تعتبر اقتصادية في الوقت الحاضر ، منها تسخين المياه والاستعمالات الاخري في المناطق النائية مثل توليد الكهرباء وضخ المياه وتحلية المياه والاشارات الضوئية والبث اللاسلكي والحماية الكاثودية وغيرها .

ومن الضروري قبل إحتساب تكلفة واقتصاديات الطاقة الشمسية ان نعلم نوع التطبيق الشمسي والمكان ، وفيما اذا كان البلد يصدر نفطاً ام يستورده ، بالاضافة الي مواصفات المكان ، اي : هل هي منطقة نائية ، او قرب مدينة او في داخل المدينة ؟ هذا ، ويجب معرفة فترة التشغيل اليومية وهل هناك حاجة الي تخزين للطاقة ام لا ؟ وهل هنالك حاجة الي الصيانة ومدي تكرارها ؟

ومن المعلوم بأن معظم البلدان العربية تدعم اسعار الكهرباء المولدة بالمشتقات النفطية لمواطنيها ولا بد من اخذ هذا الدعم في الاعتبار عند مقارنة تكلفة توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية .

واذا اخذت جميع هذه العوامل في الحسبان ، واتبعت طريقة الجمعية الامريكية للتسخين والتبريد والتكييف ـ الجزء ٤٤ من كتابها لسنة ١٩٧٦ ـ لوجد انه يمكن تغطية تكلفة السخانات الشمسية في البلاد العربية خلال فترة ١٠ سنوات للدول المصدرة للنفط ذات الشتاء القصير وسنتين للدول التى لا تصدر النفط وشتاؤها طويل نسبياً . ومما يجدر ذكره ، ان احد المسؤولين في العراق قام بحساب كمية التوفير للنفط فيما اذا عمم إستخدام السخان الشمسي في العراق فوجد ان هذا التوفير يقارب مليوني طن من النفط في السنة .

اما الخلايا الفوتوفولتية فقد انخفض سعرها من ١٠٠٠ دولار للواط الواحد في منتصف الستينات الي ١٠ دولارات للواط الواحد في الوقت الحاضر ويتوقع ان تنخفض تكلفتها الي دولار / للواط الواحد في بداية التسعينات .

---

(١) A. A. EL - Mukhtar, " Solar Energy Availability : Potential and Effeetive Use in Mauritania, " paper presented at : Solar Energy and the Arab World Ist Arab International Solar Energy Conference . Kuwait, 2 - 8 December 1983 .

(٢) J. AL - Dean Hageag, " Solar Energy in Algeria : A Sector Must be Developed, " paper presented at : Ibid .

بعض مشاكل الطاقة الشمسية

ان اهم مشكلة تواجه الباحثين في مجالات استخدام الطاقة الشمسية هي وجود الغبار ومحاولة تنظيف اجهزة الطاقة الشمسية منه . وقد برهنت البحوث الجارية حول هذا الموضوع ان اكثر من ٥٠ ٪ من فعالية الطاقة الشمسية تفقد في حالة عدم تنظيف الجهاز المستقبل لأشعة الشمس لمدة شهر (١) .

ان افضل طريقة للتخلص من الغبار هي استخدام طرق التنظيف المستمر اي علي فترات لا تتجاوز ثلاثة ايام لكل فترة . وتختلف هذه الطرق من بلد الي آخر معتمدة علي طبيعة الغبار وطبيعة الطقس في ذلك البلد .

اما المشكلة الثانية فهي : خزن الطاقة الشمسية والاستفادة منها اثناء الليل او الايام الغائمة او الايام المغبرة . ويعتمد خزن الطاقة الشمسية علي طبيعة وكمية الطاقة الشمسية ، ونوع الاستخدام . وفترة الاستخدام ، بالاضافة الي التكلفة الاجمالية لطريقة التخزين ، ويفضل عدم استعمال اجهزة للخزن لتقليل التكلفة والاستفادة بدلاً من ذلك من الطاقة الشمسية مباشرة حين وجودها فقط ويعتبر موضوع تخزين الطاقة الشمسية من المواضيع التي تحتاج الي بحث علمي اكثر واكتشافات جديدة . ويعتبر تخزين الحرارة بواسطة الماء والصخور افضل الطرق الموجودة في الوقت الحاضر . اما بالنسبة لتخزين الطاقة الكهربائية فما زالت الطريقة الشائعة هي استخدام البطاريات السائلة ـ بطاريات الحامض والرصاص وتوجد حالياً اكثر من عشر طرق لتخزين الطاقة الشمسية كصهر المعادن والتحويل الطوري للمادة وطرق المزج الثنائي وغيرها . وهناك مشاريع للطاقة الشمسية تعتمد علي الخزن اليومي والشهري والفصلي (٢) .

والمشكلة الثالثة في استخدامات الطاقة الشمسية هي حدوث التآكل في المجمعات الشمسية بسبب الاملاح الموجودة في المياه المستخدمة في دورات التسخين . وتعتبر الدورات المغلقة واستخدام ماء خالٍ من الاملاح فيها احسن الحلول للحد من مشكلة التآكل والصدأ في المجمعات الشمسية .

يدرك العاملون في مجال الطاقة ان الاراضي العربية هي من اغني مناطق العالم بالطاقة الشمسية ويوضح الشكل رقم (٧ ـ ٣) هذا الواقع بالمقارنة مع بعض دول العالم الاخري . ولو اخذنا متوسط ما يصل

---

(١) A. A. M. Sayigh. S. AL - Jandal and H. Ahmad, " Dust Effeet on Solar Flat Surfac-es Devieces in Kuwait, " paper presented at : TASE : Symposium . Japan . 8 - 10 April 1985 . and A. A. M. Sayigh " Effects of Dust on Flat Plate Collectors, " paper presented at : Solar Energy Congress . Sun Mankind's Future Souree of Energy . New Dethi - India .

(٢) Sayigh . Solar Energy Applications in Buildings .

الارض العربية من طاقة شمسية وهو ٥ كيلو واط – ساعة / متر مربع / اليوم وافترضنا استخدام الخلايا الشمسية بمعامل تحويل ٥ ٪ وقمنا بوضع هذه الخلايا الشمسية علي مساحة ١٦٠٠٠ كيلو متر مربع في صحراء العراق الغربية (وهذه المساحة تعادل تقريباً مساحة الكويت) لأصبح بإمكاننا توليد طاقة كهرباء تساوي ٤٠٠ × ١٠ ^{٤} ميجاواط ـ ساعة في اليوم ، اي مايزيد علي خمسة اضعاف ما تحتاجه الامة العربية في اليوم وفي حالة فترة للاستهلاك القصوي .

ومن البديهي ايضاً ان طاقتنا النفطية ستنضب بعد مائة عام علي الاكثر ، وهو احسن التكهنات . ونظراً لعدم وجود كميات كبيرة من مادة اليورانيوم في بلداننا العربية بالاضافة الي تكلفة أجهزة الطاقة النووية وتطور تكنولوجيتها خلال السنوات الخمسين الماضية ، وامكانية عدم اللحاق بها ، وهو ما جعلنا من المتخلفين في استثمارها ، ونأمل ان لا تفوتنا الفرصة في خلق تكنولوجيات عربية لاستغلال الطاقة الشمسية لا سيما وانها في بداية تطورها .

ان لاستعمال بدائل للطاقة مردودين مهمين ، اولهما جعل فترة استعمال الطاقة النفطية أطول عمراً وثانيهما تطوير مصدر للطاقة آخر بجانب مصدر النفط الحالي .

ومن التجارب المحدودة لاستخدامات الطاقة الشمسية في البلاد العربية نستنتج ما يلي :

١ – تسخين المياه والتدفئة وتسخين برك السباحة بواسطة الطاقة الشمسية اصبحت ذات جدوي اقتصادية في البلدان العربية ، وخاصة في حالة تصنيع السخانات الشمسية محلياً .

٢ – تعتبر الطاقة الشمسية احسن وسيلة للتبريد حيث انه كلما زاد الاشعاع الشمسي كلما زاد الطلب علي التبريد ، وكلما كانت اجهزة التبريد الشمسي اكثر كفاءة . ولكن تكلفة التبريد الشمسي لا تزال اعلي من السعر الحالي للتبريد بثلاثة الي خمسة اضعاف تكلفته الاعتيادية ويعود السبب في ذلك الي التكلفة الثابتة لمواد التبريد الشمسي ومعدات تجميع الحرارة او توليد الكهرباء .

اما استخدام الخلايا الشمسية لتوليد الكهرباء ، فقد هبطت اسعار الواط الواحد كما ذكرنا سابقاً من ١٠٠٠ دولار في منتصف الستينات الي ١٠ دولارات في الوقت الحاضر . ويتوقع أن تهبط هذه التكلفة الي دولار واحد في نهاية الثمانينات بعد ان يتم تطوير الخلايا الامورفوسية . ومن الجدير بالذكر ان العنصر الاساسي في تركيب الخلايا الشمسية يشتق من الرمل المتوفر بكثرة في البلدان العربية التي تشكل الصحاري اكثر من ٩٠ ٪ من مساحتها .

ولو استعرضنا البحث والتطبيقات السارية للطاقة الشمسية في الوطن العربي ، لتبين لنا ، ان صناعة السخانات الشمسية اصبحت شيئاً مألوفاً في بعض البلدان العربية بينما بقيت صناعة الخلايا الشمسية

بصورة تجارية متأخرة في جميع البلدان العربية بسبب تكلفة انشاء المصنع الاولية واتباع سياسة التأمل القائلة « يجب الانتظار ريثما تنخفض الكلفة » .

ان معظم التجارب الميدانية والمختبرية لاستغلال الطاقة الشمسية في الوطن العربي لا تزال في مراحلها الاولي ويجب تنشيطها والاكثار منها . ولو استعرضنا ما تقوم به دول العالم في هذا المجال ، وبخاصة الدول المتقدمة صناعياً . والتي لا تملك خمس ما نملكه من الطاقة الشمسية ، لوجدنا ان بريطانيا وحدها تنفق سنوياً علي مشاريع الطاقة الشمسية ما يعادل جميع ما تنفقه الامة العربية مجتمعة . وينطبق هذا علي عدد العاملين في مجالات الطاقة المتجددة حيث يعمل في فرنسا ضعف الذين يعملون في جميع البلدان العربية في هذه المجالات .

ان البحث والمثابرة في ايجاد بدائل للطاقة الأحفورية ما هو الا جزء مكمّل لاستمرارية دورنا كدول مصدرة للطاقة والحفاظ علي المستوي الاقتصادي الذي ننعم به الآن . ومن اجل مواكبة بقية دول العالم في هذا المجال يقترح مراعاة التوصيات التالية :

ـ الدعم المادي والمعنوي وتنشيط حركة البحث في مجالات الطاقة الشمسية .

ـ القيام بإنشاء بنك لمعلومات الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وشدة الرياح وكمية الغبار وغيرها من المعلومات الدورية الضرورية لاستخدام الطاقة الشمسية ، ينسق فيه طرق رصد هذه المعلومات ونوعية الاجهزة وطرق تدريب العاملين عليها .

ـ القيام بمشاريع رائدة كبيرة نوعاً ما (مستوي الميجاواط) وعلي مستوي يفيد البلد كمصدر ، آخر من الطاقة وتدريب الكوادر العربية عليها بالاضافة الي عدم تكرارها بل تنويعها في البلدان العربية للاستفادة من جميع تطبيقات الطاقة الشمسية .

ـ تنشيط طرق التبادل العلمي والمشورة العلمية بين البلدان العربية وذلك عن طريق عقد الندوات واللقاءات الدورية .

ـ تحديث دراسات استخدامات الطاقة الشمسية في الوطن العربي وحصر وتقويم ما هو موجود منها .

ـ تطبيق جميع سبل ترشيد الحفاظ علي الطاقة ودراسة افضل طرقها ، بالاضافة الي دعم المواطنين الذين يستعملون الطاقة الشمسية في اغراضهم .

ـ تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها علي ان يكون ذلك مبنياً علي اساس المساواة والمنفعة المتبادلة .

الملاحق

جدول (٥٨ ـ ١)

الملحق : الأسعار الفورية لنفط مربان

(بالدولار للبرميل)

	1986	1987
المعدل السنوي	13.65	17.55
الربع الأول	17.70	17.65
يناير	24.70	17.80
فبراير	16.25	17.45
مارس	12.20	17.70
الربع الثاني	11.25	17.75
أبريل	11.15	17.70
مايو	11.90	17.70
يونيو	10.75	17.80
الربع الثالث	11.35	17.85
يوليو	8.45	18.25
أغسطس	11.75	17.75
سبتمبر	13.85	17.50
الربع الرابع	14.40	17.00
أكتوبر	13.80	17.65
نوفمبر	14.15	17.25
ديسمبر	15.25	16.10

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٥٩ ـ ١)

الملحق : السعر الإسمي والحقيقي * للنفط الخام

(بالدولار للبرميل)

السنة	السعر الإسمي	السعر الحقيقي بدولار 1973
1987	17.40	6.44
1986	13.50	5.58
1985	26.50	12.72
1984	27.50	13.39
1983	28.10	13.31
1982	31.00	14.35
1981	34.30	15.65
1980	30.50	13.94
1979	18.60	9.43
1978	12.90	7.32
1977	4.80	8.47
1976	11.70	8.02
1975	10.90	7.92
1974	11.20	9.19
1973	2.70	2.70
1972	1.90	2.18
1971	1.70	2.16
1970	1.30	1.70

* السعر الجاري لبرميل النفط مقسوماً علي الرقم القياسي لصادرات المنتجات الصناعية (محتسبة بالدولار علي أساس 1973 = 100

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٦٠ ـ ١)

الملحق : الإيرادات النفطية للدول العربية

(مليار دولار أمريكي)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	(1 1986	(2 1987
المجموع	216.2	200.6	146.9	110.0	100.8	85.9	49.7	74.5
الامارات	19.5	18.3	14.5	11.4	12.4	12.5	7.0	8.8
البحرين	3.2	3.9	3.1	2.6	2.7	2.4	1.8	1.8
تونس	1.1	1.3	0.9	0.8	0.8	0.7	0.3	0.5
الجزائر	12.6	13.0	10.8	9.5	9.2	8.2	4.0	8.9
السعودية	101.4	111.5	73.3	44.8	31.5	18.3	13.6	22.7
سورية	1.3	1.3	1.0	1.0	0.9	0.8	0.4	0.6
العراق	26.1	10.4	10.1	9.7	11.2	12.5	7.0	11.3
عمان	3.3	4.4	4.1	4.2	3.9	4.7	2.5	3.5
قطر	5.4	5.5	4.2	3.0	4.2	3.2	1.0	1.9
الكويت	18.4	14.2	9.1	10.1	11.0	9.7	6.0	6.6
ليبيا	21.9	14.7	13.7	11.1	11.1	10.9	5.0	6.3
مصر	2.0	2.1	2.1	1.8	1.9	2.6	1.1	1.6

1) تقديرات أولية علي أساس البيانات المتوفرة في : صندوق النقد الدولي ، الإحصاءات المالية الدولية ، يونيو 1988 ، وبيانات الإنتاج والأسعار عن عام 1986 .

MEED, 2 January 1988, p. 7. (2

المصدر : ـ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، تقرير الأمين العام السنوي الثالث عشر ، 1986 ، جدول رقم 1 / 14 ، صفحة 24 ، مع تعديل أرقام عام 1986 للدول الأعضاء في أوبك كما جاءت في مجلة : Petroleum Economist, Jul, 1987 P. 256

ـ وزارة المالية والإقتصاد الوطني بالمملكة العربية السعودية .

جدول (٦١ ـ ١)

الملحق : إستهلاك النفط ومصادر الطاقة غير النفطية عربياً وعالمياً

(مليون ب م ن / ي)

	1983	1984	1985	1986	1987
الدول الأعضاء في أوابك					
نفط	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2
مصادر غير نفطية	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
المجموع	2.9	3.1	3.2	3.3	3.5
باقي الدول العربية					
نفط	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
مصادر غير نفطية	--	–	--	0.1	0.1
المجموع	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
اجمالي الدول العربية					
نفط	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5
مصادر غير نفطية	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4
المجموع	3.2	3.4	3.5	3.7	3.9
دول نامية أخري					
نفط	9.8	10.0	10.1	10.3	10.5
مصادر غير نفطية	9.2	9.9	10.6	12.2	12.6
المجموع	19.0	19.9	20.7	22.5	23.1

تابع جدول (٦١ ـ ١)

	1983	1984	1985	1986	1987
إجمالي الدول النامية					
نفط	12.1	12.4	12.5	12.7	13.0
مصادر غير نفطية	10.1	10.9	11.7	13.5	14.0
المجموع	22.2	23.3	24.2	26.2	27.0
الدول الصناعية					
نفط	34.0	34.6	34.2	35.2	35.7
مصادر غير نفطية	38.0	39.9	41.8	42.0	42.9
المجموع	72.0	74.5	76.0	77.2	78.6
اجمالي دول العالم (خارج الدول الإشتراكية)					
نفط	46.1	47.0	46.7	47.9	48.7
مصادر غير نفطية	48.1	50.8	53.5	55.5	56.9
المجموع	94.2	97.8	100.2	103.4	105.6

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٦٢ - ١)

الملحق : استهلاك الطاقة في الدول العربية 1983 - 1987

(ألف طن مكافيء نفط)

	1983	1984	1985	1986	1987
اجمالي الدول العربية	160648	171802	176862	183301	194318
اجمالي أقطار منظمة أوابك	145701	156117	160070	166513	176760
الإمارات	9603	9636	10278	11235	12140
البحرين	3703	3899	4573	5324	5358
تونس	3417	3611	3710	3676	3727
الجزائر	17167	17971	19095	19765	21057
السعودية	48836	54943	53960	56680	59930
سورية	7174	7639	7941	7797	8278
العراق	13442	12874	14209	15391	16601
قطر	4290	4064	4168	4624	4837
الكويت	8094	9145	8719	8500	8990
ليبيا	8130	8281	8280	8042	8675
مصر	21845	24054	25137	25479	27167
اجمالي باقي الدول العربية	14947	15685	16792	16788	17558
الأردن	2517	2723	2774	2829	2937
جيبوتي	150	149	152	155	157
السودان	1210	1283	1408	1430	1524

تابع جدول (٦٢ ـ ١)

	1983	1984	1985	1986	1987
الصومال	360	365	371	377	383
عمان	1700	2100	2143	2278	2390
لبنان	2211	2108	2420	2335	2520
المغرب	4865	4932	5156	5325	5500
موريتانيا	177	174	185	195	200
اليمن الشمالي	1027	1048	1300	1354	1437
اليمن الجنوبي	730	803	883	510	510

تقديري

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٦٣ - ١) الملحق : استهلاك المنتجات النفطية والغاز الطبيعي في الدول العربية

	المنتجات النفطية (ألف طن)					الغاز الطبيعي (ألف طن مكافىء نفط)				
	1983	1984	1985	1986	1987	1983	1984	1985	1986	1987
إجمالي الدول العربية	112964	119163	118614	118894	125527	41175	46237	51452	57505	61844
إجمالي أقطار منظمة أوابك	99646	105187	103873	104448	110456	40512	45324	50459	56425	60727
الإمارات	5603	4814	4778	4935	5140	4000*	4822	5500*	6300*	7000
البحرين	710	755	751	744	758	2993	3144	3822	4580	4600
تونس	2852	2701	2585	2883	2984	467	804	1006	690	640
الجزائر	5997	6876	7040	7005	7387	10100	10000	10930	11600	12500
السعودية	38275	42077	39460	40064	41930	10561	12866	14500	16616	18000
سوريا	6579	7098	7324	7286	7775	50	55	100	100	100
العراق *	12381	11606	12748	13690	14700	545	665	790	1000	1200
قطر	540	539	532	559	597	3750	3525	3636	4065	4240
الكويت	4683	5682	5486	4800	4990	3411	3463	3233	3700*	4000
ليبيا	5780	5331	5030	4542	4975	2350	2950	3250	3500	3700
مصر	16246	17708	18139	17940	19220	2285	3030	3692	4274	4747
إجمالي باقي الدول العربية	13318	13876	14741	14376	15071	663	913	993	1080	1117
الأردن	2517	2723	2774	2829	2937	—	—	—	—	—
جيبوتي	150	149	152	155	157	—	—	—	—	—
السودان	1015	1072	1187	1205	1299	—	—	—	—	—
الصومال	360	365	371	377	383	—	—	—	—	—
عمان	9100	1250	1222	1265	1328	600	850	921	1013	1061
لبنان	2125	2025	3271	2295	2480	—	—	—	—	—
المغرب	4117	4267	4296	4191	4340	63	63	72	67	55
موريتانيا	177	174	185	195	200	—	—	—	—	—
اليمن الشمالي	1027	1048	1300	1354	1437	—	—	—	—	—
اليمن الجنوبي	730	803	883	510	510	—	—	—	—	—

* تقديري

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٦٤ - ١) الملحق : استهلاك الطاقة الكهرمائية والفحم فى الدول العربية

(ألف طن مكافىء نفط)

	الطاقة الكهرمائية					الفحم				
	1983	1984	1985	1986	1987	1983	1984	1985	1986	1987
إجمالى الدول العربية	4462	4426	4484	4345	4245	2047	4076	2312	2627	2702
إجمالى أقطار منظمة أوابك	4056	4037	4088	3913	3815	1487	1569	1650	1727	1762
الإمارات	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
البحرين	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
تونس	8	19	31	15	15	90	87	88	88	88
الجزائر	255	265	275	290	300	815	830	850	870	870
السعودية	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
سوريا	542	483	514	408	400	3	3	3	3	3
العراق *	515	602	670	700	700	1	1	1	1	1
قطر	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
الكويت	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ليبيا	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
مصر	2736	2668	2598	*2500	2400	578	648	708	*765	800
إجمالى باقى الدول العربية	406	389	396	432	430	560	507	662	900	940
الأردن	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
جيبوتى	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
السودان	195	211	221	225	225	—	—	—	—	—
الصومال	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
عمان	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
لبنان	89	83	49	40	40	—	—	—	—	—
المغرب	125	95	126	167	165	560	507	662	900	940
موريتانيا	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
اليمن الشمالى	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
اليمن الجنوبى	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* تقديرى

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٦٥ – ١) الملحق : توقعات الطلب على الطاقة في الدول العربية 1990 - 2000

	الطاقة الكلية (ألف طن مكافىء نفط)				معدل النمو السنوى (٪)			
	1985	1990	1995	2000	90/85	95/90	2000/95	2000/85
إجمالي الدول العربية	171442	212635	264258	339337	4.4	4.4	5.1	4.7
الأردن	2434	2809	3589	4980	2.9	5.1	6.8	4.9
الإمارات	9284	10471	12416	15747	2.4	3.5	4.9	3.6
البحرين	4012	4477	5244	6442	2.2	3.2	4.2	3.2
تونس	3498	4262	5453	7261	4.0	5.1	5.9	5.0
الجزائر	18042	24615	30083	36769	6.4	4.1	4.1	4.9
جيبوتي	150	166	192	223	2.0	3.0	3.0	2.7
السعودية	50817	63076	77783	102115	4.4	4.3	5.6	4.8
السودان	1376	1519	1804	2143	2.0	3.5	3.5	3.0
سوريا	7561	9031	11015	13790	3.6	4.1	4.6	4.1
الصومال	371	402	528	695	1.6	5.6	5.7	4.3
العراق	15947	21676	28475	36642	6.3	5.6	5.2	5.7
عمان	2105	2388	2910	4190	2.6	4.0	7.6	4.7
قطر	4142	4667	5840	8014	2.4	4.6	6.5	4.5
الكويت	9247	11570	15413	21535	4.6	5.9	6.9	5.8
ليبيا	9286	10250	12148	14771	201	3.5	4.0	3.1
لبنان	3174	3862	4698	5716	4.0	4.0	4.0	4.0
المغرب	4284	5410	6503	8003	4.8	3.7	4.2	4.3
مصر	23471	29363	36931	46416	4.6	4.7	4.7	4.7
موريتانيا	184	203	235	272	2.0	3.0	3.0	2.6
اليمن الشمالي	1225	1385	1800	2216	2.5	5.4	4.2	4.0
اليمن الجنوبي	832	1037	1198	1397	4.5	3.0	3.1	3.5

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (الإدارة الإقتصادية) .
توقعات الطلب على الطاقة في الوطن العربي ـ دراسة مقدمة إلى مؤتمر الطاقة العربي الرابع ـ بغداد ـ 14 - 17 مارس 1988 .

جدول (٦٦ – ١) الملحق : أسعار جازولين السيارات للمستهلك النهائى فى الدول العربية

(وحدات العملة المحلية لكل لتر)

القطر	العملة	عادى 1983	عادى 1984	عادى 1985	عادى 1986	عادى 1987	ممتاز 1983	ممتاز 1984	ممتاز 1985	ممتاز 1986	ممتاز 1987
الأردن	فلس	165	180	180	180	180	195	210	210	210	210
الإمارات	فلس	99	99	99	92	92	108	108	108	99	99
البحرين	فلس	70	80	80	80	80	89	100	100	100	100
تونس	مليم	300	340	390	430	450	320	360	410	450	470
الجزائر	سنتيم	220	230	غ.م	غ.م	غ.م	270	280	غ.م	غ.م	غ.م
السعودية	هللة	15.75	22.50	24.75	24.75	24.75	21.75	31.88	38.25	35.25	38.45
السودان	مليم	690.7	1036.0		1726.7		غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
سوريا	قرش	205	205	220	290	365	220	220	235	305	380
العراق	فلس	50	50	60	60	60	70	70	75	75	75
قطر	درهم	55	55	55	55	55	60	60	60	60	60
الكويت	فلس	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50
ليبيا	درهم	65	65	65	65	65	120	120	120	120	120
لبنان	قرش	150	220	400	550	950	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
المغرب	سنتيم	470	530	583	غ.م	غ.م	490	550	605		
مصر	قرش	11	15	20	20	20	15	15	25	25	25
اليمن الشمالى	فلس	260	260	260	355	355	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
اليمن الجنوبى	فلس	209	209	209	209	209	264	264	264	264	264

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٦٧ - ١) الملحق : أسعار الكيروسين وزيت الغاز / الديزل المستهلك النهائى فى الدول العربية

(وحدات العملة المحلية لكل لتر)

القطر	العملة	الكيروسين 1983	الكيروسين 1984	الكيروسين 1985	الكيروسين 1986	الكيروسين 1987	زيت الغاز / الديزل 1983	زيت الغاز / الديزل 1984	زيت الغاز / الديزل 1985	زيت الغاز / الديزل 1986	زيت الغاز / الديزل 1987
الأردن	فلس	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
الإمارات	فلس	92	92	92	90	90	94	94	94	86	86
البحرين	فلس	53	60	60	60	60	56	70	70	70	70
تونس	مليم	100	100	120	140	170	145	160	210	250	260
الجزائر	سنتيم	33	33	غ . م	غ . م	غ . م	60	70	غ . م	غ . م	غ . م
السعودية	هللة	13	17.88	19.50	19.50	19.50	5.50	9.25	10.50	10.50	10.50
السودان	مليم	364.5	426.4	662.8	662.8	662.8	212.5	298.5	544	544	544
سوريا	قرش	105	105	118	155	155	100	100	113	150	150
العراق	فلس	12	20	25	25	25	40	50	60	60	60
قطر	درهم	40	40	40	40	40	55	55	55	55	55
الكويت	فلس	20	20	20	20	20	40	40	40	40	40
ليبيا	درهم	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50
لبنان	قرش	120	190	320	450	850	110	175	300	440	800
المغرب	سنتيم	243	283	311	غ . م	غ . م	273	313	345	غ . م	غ . م
مصر	قرش	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4
اليمن الشمالي	فلس	206	206	206	230	230	150	150	175	200	200
اليمن الجنوبي	فلس	99	99	99	99	99	88	88	88	88	88

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٦٨ - ١)

الملحق : أسعار زيت الوقود للمستهلك النهائى

(وحدات العملية المحلية للطن)

القطـــــــــــر	العملة	1983	1984	1985	1986	1987
الأردن	دينار	50	50	50	50	50
الإمارات	درهم	702	750	750	626	626
البحرين	دينار	96	96	96	96	96
تونس	دينار	80	90	90	95	95
الجزائر	دينار	160	454	غ٠م	غ٠م	غ٠م
السعودية	ريال	33	132	165	165	165
السودان	جنيه	140	241.28	333.50	333.50	333.50
سوريا	ليرة	785	785	785	785	785
العراق	دينار	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
قطر	ريال	غ٠م	غ٠م	غ٠م	غ٠م	غ٠م
الكويت	دينار	غ٠م	غ٠م	غ٠م	غ٠م	غ٠م
ليبيا	دينار	12	12	12	12	12
لبنان	ليرة	712.5	1282.5	2280.0	2945.0	7125.0
المغرب	درهم	1700	1930	2123	غ٠م	غ٠م
مصر	جنيه	7.5	7.5	7.5	7.5	21
اليمن الشمالى	ريال	1579.0	1579.0	1810.5	1810.5	1810.5
اليمن الجنوبى	دينار	242	242	337	337	337

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٦٩ - ١) أسعار غاز البترول المسال والغاز الطبيعى للمستهلك النهائى

(وحدات العملة المحلية لكل لتر)

القطر	الوحدة للاسطوانة 12.5كجم	غاز البترول المسال					الوحدة	الغاز الطبيعى				
		1983	1984	1985	1986	1987		1983	1984	1985	1986	1987
الأردن	دينار	1.65	1.8	1.8	1.8	1.8		غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
الإمارات	درهم	22	18.7	18.7	18.7	18.7	—	تقوم الدولة بتوفيره للصناعات بأسعار				
البحرين	دينار	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	—	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
تونس	دينار	2.60	2.88	3.00	3.00	3.00	دينار / طن مكافىء نفط	غ.م	غ.م	غ.م	95	95
الجزائر	دينار	12.50	12.50	غ.م	غ.م	غ.م	—	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
السعودية	ريال	2.07	3.64	4.02	4.02	4.02	دولار/برميل مكافىء نفط	2.89	2.89	2.89	2,89	2.89
السودان	جنيه	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م		غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
سوريا	ليرة	13	13	15	20	20	—	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
العراق	فلس	600	600	600	600	600	—	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
قطر	ريال	11	11	11	11	11	—	تقوم الدولة بتوفيره للصناعات بأسعار				
الكويت	فلس	500	500	500	500	500	فلس / ألف قدم مكعب	200	200	199	88.5	.110
ليبيا	درهم	833	833	833	833	833	—	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
لبنان	ليرة	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م		غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
المغرب	درهم	32.8	37	37	غ.م	غ.م		غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
مصر	قرش	65	65	65	65	65	قرش / متر مكعب	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	2.643
اليمن الشمالى	ريال	37	37	37	37	37		غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
اليمن الجنوبى	دينار											

* تقديرى

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٧٠ - ١)

الملحق : أسعار المنتجات النفطية للمستهلك النهائى فى الدول العربية

فى عام 1987

(سنت أمريكى / لتر)

القطــر	جــازولين		كيروسين	زيت الغاز / الديزل	زيت الوقود
	عادى	ممتـاز			
الأردن	53	62	19	19	15
الأمـارات	25	27	24	23	16
البحـرين	21	27	16	29	23
تونــس	54	57	17	31	10
السعودية	7	10	5	3	4
السـودان	61	غ ٠ م	24	19	12
ســوريا	48	50	20	20	9
العـراق	19	24	8	19	2
قطــر	15	16	11	15	غ ٠ م
الـكويت	14	18	7	14	غ ٠ م
ليبيــا	22	41	14	17	4
مصــر	9	12	2	2	1

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٧٢ – ١) الملحق : تطور إنتاج النفط الخام عربياً وعالمياً 1983 - 1987

(مليار برميل نهاية كل عام)

	1983	1984	1985	1986	1987	التغير بالمائة 1987/1986
مجموع العالم	691.3	719.4	721.0	724.5	887.7	22.5
مجموع دول أوبك	470.6	497.1	496.2	503.2	670.7	33.3
مجموع الدول العربية	376.6	405.4	406.7	415.5	507.7	2.8
الإمارات	32.3	32.5	33.0	33.0	98.1	197.3
البحرين	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0
تونس	1.8	1.5	1.8	1.8	1.8	0
الجزائر	9.2	9.0	8.8	8.8	8.5	(3.4)
السعودية	168.9	171.7	171.5	169.2	169.6	0.2
سوريا	1.5	1.5	1.4	1.8	1.8	0
العراق	65.0	65.0	65.0	72.0	100.0	38.9
عمان	2.8	3.5	4.0	4.0	4.0	0
قطر	3.3	3.4	3.3	3.9	3.2	(19.2)
الكويت	66.8	92.7	92.5	94.5	94.5	0
ليبيا	21.3	21.2	21.3	21.3	21.0	(1.4)
مصر	3.5	3.2	3.9	4.3	4.3	0
اليمن الشمالية	---	---	---	0.5	0.5	0
دول أوبك غير العربية	103.8	101.6	100.8	100.5	175.9	75.0
الاكوادور	1.7	1.4	1.7	1.7	1.6	(5.9)
أندونيسيا	9.1	8.7	8.5	8.3	8.4	1.2
ايران	51.0	48.5	47.9	48.8	92.9	90.3
الجابون	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	0
فنزويلا	24.9	25.8	25.6	25.0	56.3	125.2
نيجيريا	16.6	16.7	16.6	16.0	16.0	0
دول أخرى	184.9	187.0	187.2	183.1	178.0	(2.8)
بريطانيا	13.2	13.6	13.0	9.0	5.2	(42.3)
كندا	6.7	7.1	6.5	6.9	6.8	(1.4)
النرويج	7.7	8.3	10.9	10.5	14.8	41.0
الولايات المتحدة	27.3	27.3	28.0	24.6	25.3	2.8
الاتحاد السوفييتي	63.0	63.0	61.0	59.0	59.0	0
الصين	19.0	19.1	18.4	18.4	18.4	0
المكسيك	48.0	48.6	49.3	54.7	48.6	(11.2)
باقي دول العالم	26.0	25.4	26.4	25.4	26.1	2.7
الدول العربية/العالم ٪	54.5	56.4	56.4	57.3	57.2	(0.1)
أوبك / العالم ٪	68.1	69.1	68.8	69.4	75.6	6.2

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
ملاحظة : الأرقام ضمن الأقواس تعني سالباً

(ألف برميل يومياً)

	1983	1984	1985	1986	1987	التغير بالمائة 1987/1986
مجموع العالم	55073	55776	56614	59827	59231	(1.0)
مجموع دول أوبك	16940	16466	15700	18336	17843	(2.7)
مجموع الدول العربية	11212	11171	10531	13217	12802	(3.1)
الإمارات	1118	1142	1309	1370	1501	9.6
البحرين	42	42	42	44	43	(2.3)
تونس	115	114	108	107	100	(6.5)
الجزائر	661	695	672	600	634	5.7
السعودية	4569	4079	3175	5042	4205	(16.6)
سوريا	161	162	176	194	232	19.6
العراق	1099	1222	1404	1688	2079	23.2
عمان	389	416	498	560	582	3.9
قطر	294	402	290	333	312	(6.3)
الكويت	1052	1160	936	1416	1215	(14.2)
ليبيا	1030	957	1024	1034	973	(5.9)
مصر	682	780	897	829	926	11.7
دول أوبك غير العربية	7117	6809	6995	6853	6924	1.0
الاكوادور	238	256	281	275	168	(38.9)
أندونيسيا	1245	1280	1178	1348	1311	(2.7)
ايران	2442	2032	2192	1871	2272	21.4
الجابون	155	157	172	165	158	(4.2)
فنزويلا	1801	1696	1681	1731	1729	(0.1)
نيجيريا	1236	1388	1491	1463	1286	(12.1)
دول أخرى	32371	33039	33319	33299	33410	0.3
بريطانيا	2358	2551	2610	2602	2527	(2.9)
كندا	1665	1777	1813	1798	1866	3.8
النرويج	648	726	815	906	1024	13.0
الولايات المتحدة	10219	10420	10563	10231	9871	(3.5)
الاتحاد السوفييتي	12404	12322	11982	12384	12565	1.5
الصين	2131	2232	2513	2630	2677	1.8
المكسيك	2946	3011	3018	2750	2874	4.5
باقي دول العالم	4373	4757	5886	6460	6105	(5.5)
الدول العربية/العالم ٪	20.4	20.0	18.4	22.1	21.6	(0.5)
أوبك / العالم ٪	30.8	29.5	27.7	30.6	30.1	(0.5)

ـ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .
ـ وزارة المالية والإقتصاد بسلطنة عمان .
بدأ الإنتاج فى الجمهورية العربية اليمنية فى ١٩٨٧/١٢/٩وبلغ الإنتاج خلال عام ١٩٨٨ إلى حوالى ١٥٠ ألف برميل يوميا(الأرقام داخل الأقواس تعنى سالباً)

جدول (٧٣ - ١) الملحق : احتياطى الغاز الطبيعى عربياً وعالمياً 1983 - 1987

(مليار متر مكعب فى نهاية كل عام)

	1983	1984	1985	1986	1987	التغير بالمائة 1987/1986
مجموع العالم	93206	96375	98699	107561	107518	
مجموع دول أوبك	31812	32136	31717	40825	41810	2.4
مجموع الدول العربية	14845	15180	14989	20630	21646	22.8
الإمارات	884	906	929	5414	5762	6.4
البحرين	210	206	201	198	195	(1.5)
تونس	117	115	119	91	84	(7.7)
الجزائر	3120	3091	3033	3003	2999	(0.1)
السعودية	3544	3610	3544	3950	4136	4.7
سوريا	36	36	35	119	125	5.0
العراق	921	921	921	1020	1416	38.8
عمان	80	209	170	213	269	26.3
قطر	4249	4249	4193	4437	4437	0
الكويت	879	1038	1037	1167	1205	3.3
ليبيا	604	601	606	728	728	0
مصر	201	198	200	290	290	0
دول أوبك غير العربية	17611	17720	17454	21106	21127	0.1
الاكوادور	116	115	116	115	114	(0.9)
أندونيسيا	1000	1113	1008	2067	2067	0
ايران	13592	13558	13314	13860	13860	0
الجابون	14	16	12	14	17	21.4
فنزويلا	1544	1568	1673	2650	2690	1.5
نيجيريا	1345	1330	1331	2400	2379	(0.9)
دول أخرى	53178	55664	57808	58869	55780	(5.2)
بريطانيا	710	787	935	946	623	(34.1)
كندا	2562	2615	2824	2822	2775	(1.7)
النرويج	1665	2521	2946	2939	3000	2.6
الولايات المتحدة	5607	5609	5581	5252	5287	0.7
الاتحاد السوفييتى	39643	41076	42493	43909	41059	(6.5)
الصين	858	875	850	850	869	2.2
المكسيك	2133	2181	2180	2167	2167	0
باقى دول العالم	7572	7811	8448	6956	8965	28.9
الدول العربية/العالم ٪	15.9	15.7	15.2	19.2	20.1	0.9
أوبك / العالم ٪	34.1	33.3	32.1	38.0	38.9	0.9

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
ملاحظة : الأرقام ضمن الأقواس تعنى سالباً

جدول (٧٤ - ١)

الملحق : تطور إنتاج الغاز الطبيعى عربياً وعالمياً

(مليون متر مكعب)

	1983	1984	1985	1986	1987
مجموع العالم	1769591	1926224	1997716	2053908	2193506
مجموع الدول العربية	172574	190668	190567	216437	205940
الإمارات	14480	19670	22360	23520	23772
البحرين	5210	5547	6356	7256	7256
تونس	833	860	853	847	800
الجزائر	89846	93821	90670	97400	89919
السعودية	26900	32440	30500	40500	38242
سورية	474	506	544	2583	2583
العراق	4010	4900	6510	8270	10336
عمان	3566	3938	4021	4661	4651
قطر	5788	6800	6070	6150	6439
الكويت	5437	5816	5830	6670	6956
ليبيا	12500	12350	12000	12900	8268
مصر	3130	4020	4853	5680	6718
الدول العربية / العالم ٪	9,8	9,9	9,5	10,5	9,4

المصدر : - منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

- وزارة المالية والإقتصاد بسلطنة عمان .

جدول (٧٥ - ١)
الملحق : إحتياطيات الفحم الحجرى فى العالم

(مليار طن)

	1985	1986
مجموع دول العالم	954.5	1017,6
أمريكا الشمالية	262,9	270,6
كندا	5,9	6,8
الولايات المتحدة	257,0	263,8
أمريكا الجنوبية ، منها :	5,8	7,0
البرازيل	1,0	2,3
المكسيك	1,8	1,9
أوروبا الغربية ، منها :	99,3	95,4
ألمانيا الغربية	65.1	59.1
المملكة المتحدة	10.8	9,5
أفريقيا ، منها :	59,1	65,9
جنوب أفريقيا	51,9	58,4
أسيا واستراليا ، منها :	85,4	85,7
الهند	14,2	14,2
اندونيسيا	1,4	3,0
الدول الإشتراكية ، منها :	442,0	493,0
الإتحاد السوفييتى	241,0	244,7
بولندا	39,0	42,7
الصين	99,0	170,0

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٧٦ - ١)

الملحق :إنتاج الفحم الحجرى فى العالم

(مليون طن)

	1985	1986	النصف الأول من عام 1987
مجموع دول العالم	4364,7	4503,2	
أمريكا الشمالية	870,8	864,5	430,6
كندا	60,8	57,1	28,7
الولايات المتحدة	810,0	807,4	401,9
أمريكا الجنوبية ، منها :	27,4	29,0	
البرازيل	7,6	7,1	
كولومبيا	9,8	11,7	
المكسيك	8,0	8,0	
أوروبا الغربية ، منها :	440,7	449,7	200,0
ألمانيا الغربية	209,5	201,5	96,0
المملكة المتحدة	94,0	108,1	53,2
أفريقيا ، منها :	173,0	182,0	
أسيا واستراليا ، منها :	371,0	406,4	
الهند	156,5	163,3	
استراليا	162,0	189,7	109,8
نيوزيلنده	2,5	2,5	
الدول الإشتراكية ، منها :	2481,6	2571,6	
الإتحاد السوفييتى	726,0	751,0	382,4
بولندا	249,3	259,3	
الصين	847,0	890,0	

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، المصدر السابق .

جدول (٧٧ - ١)

الملحق : المفاعلات النووية العاملة فى العالم فى نهاية 1986

	المفاعلات العاملة		الكهرباء المولدة بالطاقة النووية عام 1986	
	العدد	السعة	تيراوات ساعة *	٪ من الكهرباء
المجموع	397	273715	1514,6	
الأرجنتين	2	935	5,4	11,3
بلجيكا	8	5486	37,1	67,0
البرازيل	1	626	0,1	0,1
بلغاريا	4	1632	11,2	30,0
كندا	18	11249	67,2	14,7
تايوان	6	4918	25,8	59,0
تشيكوسلوفاكيا	7	2799	16,2	21,0
فنلندا	4	2310	18,0	38,4
فرنسا	49	44693	241,4	69,8
ألمانيا الشرقية	5	1694	12,2	11,6
ألمانيا الغربية	21	18947	112,1	29,4
المجر	3	1235	7,0	25,8
الهند	6	1154	4,5	2,7
إيطاليا	3	1273	8,2	4,5
اليابان	35	25821	166,5	24,7
كوريا الجنوبية	7	5380	26,6	43,6
هولندا	2	507	4,0	6,2
الباكستان	1	125	0,5	1,8
جنوب أفريقيا	2	1842	8,8	6,8
أسبانيا	8	5599	35,9	29,4
السويد	12	9455	67,0	50,3
سويسرا	5	3932	21,3	39,2
الإتحاد السوفيتى	50	27657	148,0	10,0
بريطانيا	38	10222	51,8	18,4
الولايات المتحدة	99	84592	414,0	16,6
يوغسلافيا	1	632	3,8	5,4

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، المصدر السابق .

* تيراوات ساعة = تعادل مليون ميجاوات .

جدول (٧٨ – ١)

الملحق : المفاعلات التى بدأت العمل خلال النصف الأول من عام 1987

والمتوقع أن تبدأ العمل خلال النصف الثانى من العام

النصف الأول من عام 1987			النصف الثانى من عام 1987		
الدولة	العدد	السعة (ميجاوات)	الدولة	العدد	السعة (ميجاوات)
المجموع	11	11515		11	11319
فرنسا	5	5910	كندا	1	835
المانيا الغربية	1	1300	المانيا الغربية	1	1223
اليابان	1	1115	اليابان	2	2133
الولايات المتحدة	4	4190	اسبانيا	1	890
			المملكة المتحدة	1	610
			الولايات المتحدة	5	5628

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول .

جدول (٧٩ - ١) رصيد الإستثمار الأجنبى المباشر فى عدد من البلاد العربية نهاية الأعوام ٧١ - ١٩٧٨ (بالمليون دولار)

الدولة	١٩٧١ حجم	١٩٧١ ٪	١٩٧٢ حجم	١٩٧٢ ٪	١٩٧٣ حجم	١٩٧٣ ٪	١٩٧٤ حجم	١٩٧٤ ٪	١٩٧٥ حجم	١٩٧٥ ٪	١٩٧٦ حجم	١٩٧٦ ٪	١٩٧٧ حجم	١٩٧٧ ٪	١٩٧٨ حجم	١٩٧٨ ٪
مصر	٨٨	١	١٠٠	١ر١	١٠٠	١ر١	٩٥	١,٥	٧٠	,٩	١٩٥	٤	٢١٧	٣,٧	٢٤٥	٣,٨
ليبيا	١٤٠٠	١٦ر٧	١٥٦٠	١٨ر٨	١١٣٦٥	١٥ر٦	٧٥٠	١١,٥	٦٣٠	٨,٥	٤٩٠	١٠,١	٥٣٠	٩	٦٦٠	١٠,٣
المغرب	٢٤٠	٢ر٨	٢٥٠	٢ر٨	٢٨٥	٣ر٣	٣٤٠	٥,٢	٣٠٠	٤	٣٠٠	٦,٢	٣٢٥	٥,٥	٣٥٠	٥,٤
السودان	٣٥٠	٤ر١	٣٥٠	٤	٣٧٠	٤ر٢	٤٠	,٦	٥٠	,٧	٦٠	١,٢	٥٥	,٩	٦٠	,٩
تونس	١٧٥	٢	٢٠٠	٢ر٢	٢٦٠	٣	٣١٥	٤,٨	٣٦٥	٤,٩	٢٤٥	٥	٢٦٠	٤,٤	٢٨–	٤,٣
اليمن الجنوبية	—	١	١	—	—	—	—	—	—		—		—		—	
العراق	١٨٥	٢ر٢	١٨٥	٢	١٨٥	٢ر١	٢٠٠	٣	١٢٠	١,٦	١٠٠	٢	١٣٠	٢,٢	١٥٠	٢,٣
الأردن	٢٥	٢ر	٢٥	٢ر	٢٥	٢ر	٣٠	,٤	٣٥	,٤	٥٠	١	٧٠	١,١	٧٠	١
الكويت	٦٥٠	٧ر٧	٧٢٥	٨ر٣	٨٠٠	٩ر١	٦٢٠	٩,٥	٦٥٠	٨,٨	١٠٠	٢	١٦٠	٢,٧	١٨٠	٢,٨
لبنان	١٠٠	١ر٢	١١٠	١ر٢	١٢٥	١ر٤	١٥٠	٢,٣	—	—	١٠٠	٢	١٠٠	١,٧	١٠٠	١,٥
عمان	٨٠	٩ر	١١٠	١ر٢	١٢٠	١ر٤	١٥٠	٢,٣	١٠٠	١,٤	٥٠	١	٥٠	,٨	٥٠	,٨
قطر	١٠٠	١ر٢	١٠٠	١ر١	١١٠	١ر٣	١٣٠	٢	١٦٠	٢,٢	٥٠	١	١٥٠	٢,٦	١٥٠	٢,٣
السعودية	٩٨٠	١١ر٧	١٠٥٠	١٢	١١٠٠	١٢ر٦	٤٠٠	٦,٢	٦٥٠	٨,٨	١٠٠	٢	٢١٥	٣,٧	٢٥٠	٣,٩
سوريا	٣٥	٤ر	٣٥	٤ر	٣٥	٤ر	٥٠	,٨	٥٥	,٧	٦٠	١,٢	٧٠	١,١	٧٠	١
الإمارات	٢٤٦	٢ر٩	٢٥٠	٢ر٨	٢٧٥	٣ر١	٢٠٠	٣	٢٠٠	٢,٧	٥٠	١	١٥٠	٢,٦	١٩٠	٣
الجزائر	٣٧٠٠	٤٤ر٢	٣٧٠٠	٤٢ر٨	٣٦٠٠	٤١ر١	٣٠٣٠	٤٦,٦	٤٠٠٠	٥٤,١	٢٩٠٠	٥٩,٨	٣٣٠٠	٥٦,٤	٣٦٢٠	٥٦,٣
إجمالى	٨٣٥٤		٨٧٥١		٨٧٥٦		٦٥٠٠		٧٣٩٠		٤٨٥٠		٥٨٥٢		٦٤٢٥	

Source: Extracted from UN centre on transnational Corporations : Transnational Corporations in World Development- A Third Survey . U.N New York, 1983, Table 11.4. pp. 289-290.

جدول رقم (٨٠ – ١)

توزيع شركات البترول متعددة الجنسية والأنشطة البترولية القائمة بها تبعاً للبلاد العربية

الشركة / البلد		لسودان	الجزائر	تونس	ليبيا	مصر	سوريا	العراق	الكويت	السعودية	البحرين	الإمارات	قطر	عمان
-١	BP			١		١						١ ، ٤		١
-٢	Gulf					١		ش	ش	.		ش ، ١	ش	١
-٣	CFP	١	١	١	١	١		ش	ش	ش		١ ، ٤ ، ٥	ش	١
-٤	ELF			١	١			ش	ش	ش				١
-٥	Amoco	١	١	١		١		ش				١		١
-٦	Exxon				١ ، ٤			ش		١ ، ٣		١		
-٧	Texaco					١		ش		١	ش٤٢	١		
-٨	Chevron									١ ، ٥	ش٤٢			
-٩	Mobil				١			ش١		٣٢١		١		١
-١٠	Shell				١		١	ش	ش	ش٣٢		١ ، ٤	ش	١

ش = شراء ، ١ = استكشاف وإنتاج وخدمات مرتبطة ، ٢ = تكرير ، ٣ = انتاج بتروكيماويات ، ٤ = استكشاف وتصدير غاز طبيعي ، ٥ = عمليات أخرى .

Source: Taken From: Tiacomo Luciani. The Oil Companies and the Arab World.Croom Helm. London and Canberra. 1984. Table 3.1.p. 94.

الملحق (٨١ – ١) طاقات مصافى التكرير العربية والوحدات القائمة فى نهاية ١٩٨٧

القطر المصفاة (سنة التشغيل)	تقطير جوى	تقطير فراغى	إصلاح	معالجة النافثا بالهيدروجين	وحدات تحويلية *	زيوت (الف طن) السنة
	1000 برميل / يوم					
مجموع الدول العربية	5615,0	1200,1	578,0	1471,3	756,6	1244,0
الدول الأعضاء فى أوابك	4966,0	1016,0	506,1	1394,3	733,8	1144,0
الإمارات العربية المتحدة	195,0	47,0	30,0	97,0	35,0	
الرويس (1981)	120,0	47,0	19,1	76,0	35,0	
أم النار (١) ** (1976)	15,0	–	–	–	–	
أم النار (٢) (1983)	60,0	–	10,9	21,0	–	
دولة البحرين						
العوالى (1936)	255,0	65,0	17,1	80,0	42,4	
تونس						
بنزرت (1963)	34,0	–	5,0	–	–	
الجزائر	515,0	14,5	59,0	11,6	–	170,0
حاسى مسعود (1961	28,0	–	2,4	–	–	
الجزائر (1964)	60,0	–	15,0	–	–	
ارزيو (1972)	60,0	5,5	11,6	11,6	–	170,0

* تم احتسابها على أساس مكافىء التكسير بالعامل الحفاز المانع Fcc وباستخدام المعاملات التالية :

Fcc = 1,0 الهدروكراكر = 1,3 تخفيض الدرجة = 0,33 التفحيم = 1,7

التكسيرالحرارى = 0,65

الملحق (٨١ – ١) تابع ١

القطر المصفاة (سنة التشغيل)	تقطير جوى	تقطير فراغي	إصلاح	معالجة النافثا بالهيدروجين	وحدات * تحويلية	زيوت (الف طن) السنة
	1000 برميل / يوم					
سكيكدة (1980)	360,0	9,0	30,0	–	–	
عين أميناس (1980)	7,0	–	–	–	–	
المملكة العربية السعودية	1443,0	349,1	174,4	310,0	174,6	240,0
رأس تنورة (1945)	450,0	106,0	50,0	27,6	–	
جدة (1968)	90,0	15,0	2,9	3,0	10,0	240,0
الرياض (1974)	153,0	64,4	36,1	44,7	*31,1	
الخفجي (1966)	30,0	–	–	–	–	
ميناء سعود (1958)	50,0	–	–	–	–	
ينبع –١ (1982)	170,0	–	31,6	45,3	–	
ينبع – تصدير (1984)	250,0	101,3	39,0	134,4	72,0	
الجبيل (1987)	250,0	62,4	14,8	55,0	61,5	
رابغ * (1989)	(325,0)	(108,5	(45,2)	(87,7)	(79,5)	
	223,0	59,7	34,0	120,9	39,3	
سورية						
حمص (1957)	103,0	5,7	9,0	42,9	31,5	
بانياس (1980)	120,0	54,0	25,0	78,0	7,8	
العراق	667,0	84,2	75,8	223,5	49,9	474,0
الدورة (1955)	84,0	8,2	13,8	28,5	–	

+ وحدة التكسير الهيدروچينى بالعامل الحفاز (الهيدروكراكر) غير عاملة .

++ من المؤمل تشغيله فى 1988.

تابع الملحق (٨١ - ١) ٢

القطر المصفاة (سنة التشغيل)		تقطير جوى	تقطير فراغى	إصلاح معالجة النافثا بالهيدروجين		وحدات * تحويلية	زيوت (ألف طن) السنة
		1000 برميل / يوم					
سوريــة		223.0	59.7	34.0	120.9	39.3	
حمص	(1957)	103.0	5.7	9.0	42.9	31.5	
بانياس	(1980)	120.0	54.0	25.0	78.0	7.8	
العــراق		66.70	84.2	75.8	223,5	49.9	474.0
الدورة	(1955)	84.0	8.2	13.8	28.5	---	
مجمع صلاح الدين	(1983)	290.0	60.0	46.0	135.0	49.9	124.0
البصرة ***	(1974)	142.0	16.0	16.0	60.0	---	250.0
كركوك	(1973)	30.0	---	---	---	---	100.0
السمارة	(1978)	30.0					
حديثة	(1949)	16.0	---	---	---	---	
الناصرية	(1978)	30.0	---	---	---	---	
بيجى	(1978)	20.0	---	---	---	---	
القيارة	(1956)	25.0	---	---	---	---	
دولة قطــر		62.0	---	12.0	36.0	---	
أم سعيد ١	(1974)	12.0	---	2.0	6.0	---	
أم سعيد ١	(1983)	50.0	---	10.0	30.0	---	
دولة الكويــت		725.0	344.0	51.8	401.5	362.0	
الأحمدى	(1949)	330.0	77.0	36.0	157.0	80.0	
الشعيبة	(1963)	195.0	140.0	15.8	1.0	142.0	
ميناء عبد الله	(1958)	200.0	127.0	---	143.5	140.0	
الجماهيرية الليبية		360.0	3.5	14.0	30.0	---	
الزاوية	(1975)	120.0	3.5	12.0	28.0	---	
مرسى البريقة	(1970)	10.0	---	2.0	2.0	---	
رأس لانوف	(1984)	200.0	---	---	---	---	
طبرق	(1986)	20.0	---	---	---	---	
سرير	(1986)	10.0	---	---	---	---	

تابع الملحق (٨١ – ١) : ٣

القطر المصفاة (سنة التشغيل)	تقطير جوى	تقطير فراغى	إصلاح معالجة النافثا بالهيدروجين		وحدات تحويلية *	زيوت (الف طن) السنة
	1000 برميل / يوم					
جمهورية مصر العربية	487.0	49.0	33.0	83.8	30.6	260.0
السويس (1921)	26.0	9.0	15.0	27.8	30.6	100.0
النصر – السويس (1913)	76.0	6.0	-----	-----	-----	80.0
المكس – الأسكندرية (1957)	115.0	20.0	-----	-----	-----	80.0
العامرية – الأسكندرية (1972)	75.0	14.0	9.0	30.0	-----	
مسطرد – القاهرة (1969)	130.0	----	9.0	26.0	-----	
طنطا (1973)	25.0	----	-----	-----	-----	
أسيوط (1987)	40.0	----	-----	-----	-----	
الدول غير الأعضاء فى الأوبك	649.0	184.6	71.9	77.0	22.8	100.0
المملكة الأردنية الهاشمية						
الزرقاء (1960)	100.0	135.0	8.6	13.0	10.0	
السودان						
بور سودان (1960)	24.0	-----	2.3	10.0	-----	
الصومال						
مقاديشو (1978)	10.0	----	-----	-----	-----	
سلطنة عمان						
ميناء الفحل (1982)	80.0	----	9.6	12.4	-----	

تابع الملحق (٨١ – ١) : ٤

القطر المصفاة (سنة التشغيل)	تقطير جوى	تقطير فراغى	إصلاح النافثا	معالجة النافثا بالهيدروجين	وحدات تحويلية *	زيوت (الف طن) السنة
	1000 برميل / يوم					
لبنـــان	52.0	12.7	10.1	3.0	7.2	
طرابلس (1942)	35.0	12.7	7.4	3.0	7.2	
الزهراني (1962)	17.0	----	2.7	-----	-----	
المغـــرب	175.0	27.4	26.8	38.6	5.6	100.0
المحمدية (1962)	150.0	20.0	24.0	35.8	-----	100
سيدى قاسم (1969)	25.0	7.4	2.8	2.8	5.6	
موريتانيا						
نواذيبو (1982)	20.0	-----	-----	-----	-----	
اليمن الشمالى						
مارب (1986)	10.0	----	2.5	-----	-----	
اليمن الجنوبى						
عدن (1954)	178.0	9.5	12.0	-----	-----	

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، تقرير الأمين العام السنوى الرابع عشر ، الكويت ، 1407 هـ - 1987 م .

الملحق (٨١ – ١) صادرات دول الخليج العربية من المواد البتروكيماوية خلال الفترة 1986 - 1987 *

(ألف طن / سنة)

المنتجات	المجموعة الاقتصادية		اليابان		الولايات المتحدة		الإجمالى	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987
الإجمالى	1247	1081	873	745	204	37	2324	1863
اثيلين	97	52	0	32	غ.م	غ.م	97	---
ستايرين	42	36	117	88	---	---	159	124
اثيلين ثنائى كلورايد	4	4	257	156	---	---	261	160
ميثانول	708	741	331	285	168	36	1207	1062
أحادى اثيلين جلايكول	62	74	129	143	28	0	219	217
ثنائى اثيلين جلايكول	21	29	14	6	---	0	35	35
بولى اثيلين منخفض الكثافة	240	105	20	24	6	1	266	130
بولى اثيلين مرتفع الكثافة	73	40	5	3	2	---	78	42

* التسعة أشهر الأولى من عام 1987 .

المصدر : السابق .

جدول (٨٢ ـ ١)

مستويات الناتج الوطني القائم (بملايين الدولارات) للسنوات ١٩٨٧ ـ ١٩٨٨ ومعدلات النمو لفترة ١٩٨٠ ـ ١٩٨٨

اسم البلد	الناتج الوطني القائم (بملايين الدولارات)		معدلات النمو في الناتج الوطني القائم (٪)
	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٠ ـ ١٩٨٨
الجزائر	٦٠,٨٨٩	٥٨,٢٥٠	٣
البحرين	٣,٠٢٧	غير متاح	غير متاح
مصر	٣١,٢٧٨	٣٣,٢٥٠	٥,٦
العراق	غير متاح	غير متاح	غير متاح
الاردن	٤,٤٢٠	٤,٤٢٠	٢,٣
الكويت	٢٧,٣٩٣	٢٦,٢٥٠	١,٧
لبنان	غير متاح	غير متاح	غير متاح
ليبيا	١٢,٩٠١	٢٣,٠٠٠	– ٦,٠٠
موريتانيا	٨١٨	٩١٠	١,٣
المغرب	١٤,٣٦٣	١٧,٨٣٠	٣,٥
عمان	٧,٨٦٦	٧,١١٠	١١,٧
قطر	٤,١٤٠	٤,٠٦٠	غير متاح
السعودية	٩٠,٤٥٥	٨٦,٥٢٧	– ٢,٢
السودان	٧,٦٦٧	٨,٠٧٠	– ١,٣
سوريا	١٨,٥٤٠	١٩,٥٤٠	٠,٤

تونس	٩,٠٣١	٩,٦١٠	٣,٢
الامارات	٢٣,٣٩٨	٢٣,٥٨٠	- ٤,٦
اليمن الشمالي	٤,٩٦٦	٥,٧٠٠	٥,٥
اليمن الجنوبي	٩٥٨	١,٠٠٠	- ٣,٢
چيبوتى	غير متاح	غير متاح	غير متاح
الصومال	٩٩٠	٩٧٠	٠,٦

المصدر :

«العالم العربي كما في احصاءات البنك الدولي - انفجار سكاني ونقص غذائي - مجلة الاقتصاد والاعمال - مارس ١٩٩٠ »

جدول (٨٣ ـ ١)

اسم البلد	عدد السكان (مليون نسمة)		معدلات نمو السكان في
	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٠ ـ ١٩٨٨
الجزائر	٢٣,٠٩٧	٢٣,٨٠٥	٣,١
البحرين	٤٥٨	غير متاح	غير متاح
مصر	٥٠,١٤٠	٥١,٤٤٧	٢,٧
العراق	١٧,٠٥٤	١٧,٦٥٧	٣,٦
الاردن	٣,٧٩٠	٣,٩٣٧	٣,٧
الكويت	١,٨٧٣	١,٩١٩	٤,٣
لبنان	غير متاح	غير متاح	غير متاح
ليبيا	٤,٠٩٤	٤,٢٤٩	٤,٣
موريتانيا	١,٨٦٠	١,٩٠٧	٢,٦
المغرب	٢٣,٣٠٩	٢٣,٩٢٠	٢,٧
عمان	١,٣٤٧	١,٤٠٢	٤,٥
قطر	٣٣٢	٣٥٠	٥,٤
السعودية	١٣,٦١٠	١٤,٠١٦	٣,٧
السودان	٢٣,١١٩	٢٣,٧٧٦	٣,١
سوريا	١١,٢٤٨	١١,٦٦٧	٣,٦

تطور عدد السكان في السنوات ١٩٨٧ ـ ١٩٨٨ ومعدلات نمو الزيادة السكانية في ا لفترة ١٩٨٠ـ١٩٨٨.

تونس	٧,٦١٨	٧,٧٩٦	٢,٥
الامارات	١,٤٥٤	١,٥٠٠	٤,٩
اليمن الشمالي	٨,٤٧٤	٨,٧٤٢	٢,٧
اليمن الجنوبي	٢,٢٦٩	٢,٣٣٩	٢,٩
جيبوتى	غير متاح	غير متاح	غير متاح

المصدر :

مجلد الاقتصاد والاعمال ـ مارس ١٩٩٠ .

جدول (٨٤ ـ ١)

نصيب الفرد من الناتج القومي في الدول العربية في السنوات ١٩٨٧ ـ ١٩٨٨ ومعدلات الزياده (او النقصان) في الفترتين ١٩٨٠ ـ ١٩٨٨ و ١٩٨٦ ـ ١٩٨٨

اسم البلد	معدلات الدخل للفرد الواحد (بالدولار الامريكي)		معدلات النمو للدخل الفردي (٪) في الفترتين	
	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٠ـ١٩٨٨	١٩٨٦ـ١٩٨٨
الجزائر	٢,٦٤٠	٢,٤٥٠	٪	− ٤,٨
البحرين	٦,٦١٠	غير متاح	غير متاح	غير متاح
مصر	٦٢٠	٦٥٠	٢,٨	٢,٨
العراق	غير متاح	بين ٥٠٠ ـ ١٤٩٩	غير متاح	غير متاح
الاردن	١,٥٦٠	١,٥٠٠	− ١,٤	− ٦,٥
الكويت	١٤,٦٣٠	١٣,٦٨٠	− ٢,٥	− ٤,١
لبنان	غير متاح	بين ٥٠٠ ـ ١٤٩٩	غير متاح	غير متاح
ليبيا	٥,٣٥٠	٥,٤١٠	− ٩,٩	− ٥,٠
موريتانيا	٤٤٠	٤٨٠	− ١,٣	− ٠,٥
المغرب	٦٢٠	٧٥٠	٠,٨	٢,٧
عمان	٥,٨٤٠	٥,٠٧٠	٦,٩	− ٤,١
قطر	١٢,٤٦٠	١١,٦١٠	غير متاح	غير متاح
السعودية	٦,٦٥٠	٦,١٧٠	− ٥,٩	− ٤,٠

السودان	٣٣٠	٣٤٠	- ٤,٢	- ٢,٦
سوريا	١,٦٥٠	١,٦٧٠	- ٣,١	- ٣,٣
تونس	١,١٩٠	١,٢٣٠	٠,٦	١,٢
الامارات	١٦,٠٩٠	١٥,٧٢٠	- ٩,٠	- ٢,٧
اليمن الشمالي	٥٩٠	٦٥٠	٢,٧	٧,٠٠
اليمن الجنوبي	٤٢٠	٤٣٠	- ٥,٩	٠,٦
چيبوتى	غير متاح	بيني ٥٠٠ - ١٤٩٩	غير متاح	غير متاح
الصومال	١٧٠	١٧٠	- ٢,٢	٠,٢

المصدر :

مجلد الاقتصاد والاعمال- مارس ١٩٩٠ .

فهرس الجداول

فهرس

الجداول بالملحق

فهرس المحتويات

* قائمــة المراجــع *

* المراجع العربيه :

* الكتب

* د . ابراهيم صقر ، الطاقه الشمسيه ، الهيئه المصريه العامه للكتاب . القاهره ، ١٩٨٧ .

* د . احمد يوسف . تأثير الثروه النفطيه علي العلاقات السياسيه العربيه .القاهره : دار المستقبل العربي ، ١٩٨٥ .

* ر . و . اند جيكان ، الاوبك في الاقتصاد العالمي ، ترجمه زهدي الشامي ، القاهره : دار المستقبل العربي ، ١٩٨٥ .

* د . حسين عبد الله ، اقتصاديات البترول ، دار النهضة العربية ، الطبعة الثانية ، القاهره ١٩٧٩ .

* (دكتوره) حمديه زهران ، ازمة النقد العالمي و البلاد المنتجه والمصدره للبترول ، مكتبة عين شمس ، القاهرة ١٩٧٩ .

* عبد المنعم السيد علي ، دراسات في اقتصاديات النفط العربي ، معهد البحوث والدراسات العربية ، جامعة الدول العربية ، ١٩٧٩ .

* د . عبد القادر معاشو . الاوابيك : منظمة اقليميه للتعاون العربي واداه للتكامل الاقتصادي . الكويت : منظمة الاقطار العربية المصدره للبترول ، ١٩٨٢ .

* المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ـ معهد الدراسات العربية ، استخدامات عوائد النفط العربي حتي نهاية السبعينات . القاهرة . المنظمة ، ١٩٧٧ .

* د . عبد الله هديه ، د . خالد محمد خالد ، د . محمد السيد سعيد ، حوار الشمال والجنوب وازمة

تقسيم العمل الدولي والشركات المتعددة الجنسية ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع - بيروت ، ١٩٨٦ .

* د . علي احمد عتيقه ، د . رأفت شفيق بساده ، « النفط والتنمية الصناعية في الوطن العربي » ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع - بيروت ، ١٩٨٦ .

* د . عبد القادر سيد احمد ، مراجعة د . چورج قرم توقعات الطاقة الفوائض المالية والتنمية العربية ، معهد الانماء العربي - بيروت - ١٩٧٩ .

* سعود يوسف عياش ، تكنولوجيا تخطيط الطاقة ، عالم المعرفة ، الكويت ١٩٨١ .

- الدوريات والتقارير

* حسن علي ابراهيم ، « الدول الصغيرة والنظام الدولي » ، مؤسسة الابحاث العربية ، بيروت ١٩٨٢ .

* نبيل علاء الدين ، « تكنولوچيا انتاج واستخدام البيوجاز » - مركز البحوث الزراعية ، القاهرة ١٩٨٣ .

* د . حافظ قبيس ، « الطاقة الشمسية » ، معهد الانماء العربي ، بيروت - ١٩٧٨ .

* فعضل شلبي ، تطورات سوق النفط - نشره عن المستقبل العربي للطاقة ، عدد (١٣) .

* محمود رشدي ، « ما اشبه الليلة بالبارحة » - مجلة البترول - عدد مارس ١٩٨٥ .

* صندوق النقد العربي ، « التقرير الاقتصادي العربي الموحد » ، ١٩٨٣ .

* الامانة العامة لجامعة الدول العربية - الصندوق العربي للإنماء الإقتصادي والإجتماعي - صندوق النقد العربي ، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، « التقرير الإقتصادي العربي الموحد » ، ١٩٨٨ .

* النشرة الإقتصادية ـ « البنك الأهلي المصري » ـ العدد الأول ـ المجلد ٣٧

* النشرة الإقتصادية ـ « بنك مصر » ـ إعداد ١٩٨٢ ، ١٩٨٣ .

* حسن عبد العزيز ـ « الدول المستوردة للنفط والتغير في نمط إستخدام الطاقة » ، مجلة البترول والغاز الطبيعي ، مارس ١٩٨٥ .

* الهيئة المصرية العامة للبترول . « التقرير السنوي » . ١٩٨٣

* مجلة عالم النفط ـ المجلد السادس عشر ـ يوليه ١٩٨٤ .

* ليلى حامد أبو العطا « اتجاهات الطلب العالمى على البترول » ـ مجلة البترول ٨ مارس ١٩٨٤

* عبد الفتاح الجبالي « موقع السعودية في النظام الرأسمالي الدولي » . مجلة الطليعة القاهرية ـ يناير ١٩٨٥

* مجلة البترول والغاز الطبيعي ـ السنة ٢١ ـ الأعداد ٢ ، ٣ ، ٤ ـ فبراير ، مارس ، إبريل ١٩٨٥ .

* عبد الفتاح الجبالي . « منظمة الأوبك ولعبة الأسعار في سوق النفط » . مجلة السياسة الدولية ـ عدد (٨٢) ، اكتوبر ١٩٨٥ .

* أحمد السيد النجار . « إنتاج وإستهلاك الطاقة في مصر » ـ مجلة السياسة الدولية ـ عدد (٨٢) ، أكتوبر ١٩٨٥ .

* مجدي صبحي . « الأوبيك بين الضغط الخارجي والإنقسام الداخلي » . مجلة السياسة الدولية عدد (٨١) ، يوليو ١٩٨٥

* مجلة التجارة السعودية . « الإعتماد علي الطاقات البديلة للنفط هل يوقف نمو الإنتاج النفطي » . عدد (٣٣) ، أكتوبر ١٩٨٥

* مركز الدراسات السياسية والإستيراتيجية ، التقرير الإستيراتيجي العربي ، ١٩٨٧ . القاهرة : المركز ، ١٩٨٨ .

* عبد الفتاح الجبالي . « الأوبك والإنهيار الأخير . » السياسة الدولية عدد (٧٢) إبريل ، ١٩٨٣ .

* مجدي صبحي . « فوائض البترول دولار والإستثمار العربي في الخارج » . السياسة الدولية ، عدد (٨٩) ، يوليو ، ١٩٨٧ .

* الهيئة المصرية العامة للبترول ، « المدخل إلي صناعة البترول » . القاهرة ، فبراير عام ١٩٨٣ .

* حمدي عبد العزيز ، « إنهيار الأسعار والعوده إلي مستوي عام ١٩٧٣ . مجلة البترول ، المجلد رقم (٢٣) العدد ٦ يونيو ، ١٩٨٦ .

* حمدي عبد العزيز ، « الدول النامية : الأثار الإجتماعية والإقتصادية للبترول » . مجلة البترول ، المجلد رقم (٢٤) العدد ٣ مارس ، ١٩٨٧ .

* حمدي عبد العزيز ، « ملامح العمل البترولي في عام ١٩٨٦ » ، مجلة البترول ، المجلد (٢٤) العددان (٤ ، ٥) إبريل - مايو ، ١٩٨٧

* حمدي عبد العزيز ، « توقعات العرض والطلب علي البترول » ، مجلة البترول ، المجلد رقم (٢٤) العدد ٧ يوليو ، ١٩٨٧

* منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، التقرير السنوي الرابع ، أكتوبر ١٩٧٨ .

* البنك الدولي ، « تقرير عن التنمية في العالم » سنوات الفترة ١٩٧٩ - ١٩٨٨ . أعداد متتالية .

* جريدة السياسة الكويتية ، عدد ٣١ / ١ / ١٩٨٥ .

* مجلة ديارنا والعالم . قطر ، فبراير ١٩٨٥ .

* بيتر هيلير - جريدة القبس الكويتية - مارس ١٩٨٥ .

* المجـــلات :

* إيهاب صلاح الدين . « وزارة الكهرباء تخاصم الشمس » . الأهرام الإقتصادي - يوليو ١٩٨٤ .

* رمزي زكي . « مأزق النظام الرأسمالي » - الأهرام الإقتصادي - يناير ١٩٨٣ .

* فؤاد مرسي . « مشكلات النظام الإقتصادي المعاصر . » الأهرام الإقتصادي - فبراير ١٩٨٣ .

* محمد دويدار . « الإقتصاد الرأسمالي في أزمته » . الأهرام الإقتصادي . مارس ١٩٨٣ .

* عادل إبراهيم . « دعوة لتصحيح المفاهيم الخاطئة عن بترول مصر » . الأهرام الإقتصادي ، أكتوبر ١٩٨٥ .

* مؤتمـــرات ونــــدوات :

* جون تريت ، « أثار النمو الإقتصادي علي معدلات الطلب علي البترول والطاقة » ، بحث مقدم إلي ندوة كويبك بكندا سنة ١٩٨٤ ، ترجمة محمود رشدي ، مجلة البترول ، المجلد ٢٢ العدد ١٠ أكتوبر ١٩٨٥ .

* روبرت مايو ، « الأثار الإقتصاديه لإنخفاض الطلب علي الطاقة مستقبلا علي العالم العربي » ، مؤتمر الطاقة العربي الثالث الجزائر ٤ - ٩ مايو عام ١٩٨٥ ، ترجمة المستقبل العربى مركز دراسات الوحدة العربية العدد (٧٨) أغسطس ١٩٨٥ .

* منظمة الأقطار العربية المصدره للبترول ، « الطاقة في الوطن العربي ، مؤتمر الطاقة العربي الأول ، ٤ - ٨ مارس ١٩٧٩ الكويت ١٩٨٠ .

* إبراهيم إبراهيم ، « الطلب علي الطاقة والتوقعات المستقبلية لإستهلاكها في الأقطار العربية » ، مؤتمر الطاقة العربي الثالث الجزائر ٤ - ٩ مايو عام ١٩٨٥ .

* إبراهيم إبراهيم ، صالح ، حمدي ، عويس ، عبد الرحيم . « توقعات الطلب على الطاقة في الأقطار العربية » ، مؤتمر الطاقة العربي الثاني ، الدوحة / قطر ، ٦ ـ ١١ مارس ١٩٨٢ .

* نور الدين فراج ، « الإحتياجات الإستثمارية لقطاع النفط والغاز والصناعات اللاحقة في الوطن العربي (١٩٨٥ ـ ٢٠٠٠) » ، مؤتمر الطاقة العربي الثالث ، الجزائر ٤ ـ ٩ مايو عام ١٩٨٥ .

* عبد الرحمن علي شلبي ، « الطلب علي طاقة الكتلة الحيوية في الوطن العربي » . مؤتمر الطاقة العربي الثالث ، الجزائر ٤ ـ ٩ مايو ١٩٨٥ .

* عدنان أبو شحاده ، « الطاقات الجديدة والمتجددة (الرياح ـ الحرارة الجوفية ـ الطاقة الحيوية) » ، مصادرها وإمكانية إستغلالها في الوطن العربي ، مؤتمر الطاقة العربي الثالث ، الجزائر ٤ ـ ٩ مايو ١٩٨٥ .

* أحمد العلوي محمدي ، محمد بناني ، « المصادر الصلبة للطاقة في الوطن العربي » مؤتمر الطاقة العربي الثالث ، الجزائر ٤ ـ ٩ مايو ١٩٨٥ .

* عبد العزيز الوتاري ، فرص التعاون والتنسيق والتكامل في صناعة التكرير العربية ، مؤتمر الطاقة العربي الرابع ، بغداد ١٤ ـ ١٧ مارس ١٩٨٨ .

* سعد عكاشه ، عباس المجرن ، خيرية حسين ، كيث مارون ، « صناعة التكرير العربية : الخيارات التقنيه والإقتصادية للتسعينات ، مؤتمر الطاقة العربي الرابع ، بغداد ، ١٤ ـ ١٧ مارس ١٩٨٨ .

* وقائع ندوة « تكنولوجيا استقلال الاحجار النفطية » ، المنظمة العربية للثروة المعدنية ، إبرايل ١٩٨٤ .

* المنظمة العربية للثروة المعدنية ، « تنمية الصناعة المعدنية العربية » عمان ـ إبريل ١٩٨١ .

* الثروة المعدنية في جمهورية مصر العربية ، « تاريخ ومراحل تنميتها » وزارة الصناعة والثروة المعدنية ـ مارس ١٩٨٣ .

* روجي لوازدن ـ « إستخراج الغاز من الفحم الحجري واستخدام الوقود الصناعي » ، ندوة الطاقة البديلة ـ تونس ـ أكتوبر ١٩٨٠ .

* د. إبراهيم صقر . « المصادر غير التقليدية للطاقة وإستخداماتها .. ورقة عمل قدمت لجسله موارد وإستراتيجيات الطاقة باللقاء العربي الأول للشباب والبيئه ـ الأهرام ـ القاهرة ـ ١٩٨٣ .

* حسين عبد الله . « العرض والطلب العالميان في مجالي النفط والغاز » ورقة عمل قدمت إلي مؤتمر البترول العالمي العاشر ، بوخارست ١٩٧٩ .

* نهاد بارودي ، « إقتصاديات الطاقة في الوطن العربي » . ورقة عمل لمؤتمر الطاقة العربي ـ لجنة الأمم المتحدة الإقتصادية لغربي أسيا ـ ١٩٨٣ .

مذكرات داخلية

* سعد عوض فرج . « تكنولوجيا إنتاج وإستهلاك الفحم » ـ محاضرات عامة ، كلية الهندسة ـ جامعة القاهرة ـ ١٩٨٤ .

* حسن عبد العزيز حسن . « أبعاد التوازن في سوق النفط » ـ مذكره خارجيه رقم (١٣٤١) ـ معهد التخطيط القومي ـ القاهرة ، فبراير ١٩٨٣ .

* منى البراوي . « مذكرة في إقتصاديات البترول » ـ كلية الإقتصاد والعلوم السياسة ـ ١٩٨٤ .

* حسن عبد العزيز حسن . ، « نحو مواجهة لأزمة الطاقة في الدول النامية المستوردة للنفط » ، معهد التخطيط القومي ـ مارس ١٩٨٥ .

المراجع الأجنبية

REFERENCES

1 - ECWA. ARAB ENERGY : Prospect's to 2000. Mc Graw HIll, New York, N.Y., 1982.

2 - Dhell Brlefing Service. Energy in proflle. Shell Reprographlcs, London, 1986.

3 - tles". OPEC Bulletin, Fobruary 1978, 8 - 13.

4 - " HPL Construction Boxscore Update ". Hydrocarbon processing, vol. 66, No. 2, (February 1987) , 71 - 89.

5 - " HPL Construction Boxscore Update ". Hydrocarbon processing, Vol 65 No. 6. (June 1986), sec. 2.

6 - Hamaghanl et al. " Chemical Comminution of Coal ", AICHE Journal , Vol. 33, No. 2,(februsary), 319 - 321.

7 - Meyer, E. G. Oll Ahaies Energy Source Deveiopment. Final Report, Department of Energy, Washington, D. C. 1983.

8 - Wllllam3, R. And M. Obel. " Air Quallty Concerns Buoy Hopes for U. S. Makers of Aicohol Fueis ". Oll And Gas Journal, February 1987, 13 - 16.

9 - Swanson, R. K. et al. " A Summary of the Geothermal and Methane Production Potential of U. S. Guif Coast Geopressured Zones from Test Well Data". Journal of Petroieum Technology, December 1986, 1365 - 1370.

10 - Zuamot, S. et al. " Evaluation of Wind Energy As a Power Generation Source in Jordan ". Ministry of Energy, Jordgy Crisis.

11 - 2nd edition, Pergamon Hes, Oxford, U. K. 1980.

12 - Dark, H. E. Auto Engines Of Tomorrow. indiana University Press, Bloomington, .1970.

13 - " The Cal of the future ". Buslness Weekly, Juiy 19, 1985.

14 - Reveia A. Science Digest, November 1985.

15 - oufoer, J. H. Research : the North Sea Lifellne. Shell International Petroleum Company, 1986.

16 - Oll and Energy Trends. Energy Economlc Research, U. K., January 1986 - January 1987 lssues.

17 - Wico. World Oll Review. Galloway and Pearson Ltd., U. K., 1986.

18 - OAPEC and ENI. " Prospects of Arab Petroleum Refining industry - A Joint Study by OAPEC and ENI ". Kuwait, December, 1983.

19 - Fesharakl, Fereidun and D. T. isaak. The Guif and the World Petroleum Market. OAPEC. Westview Press, Boulder, Colorado, 1983.

20 - U. N. Department of Statistics. Oll Products Demand Estimation in Developing Countries. 1970, 1979.

21 - بيانات منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ، الحاسب الآلي ، الأوابك ١٩٨٧ .

22 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 69, No. 12, (March 1971) , 93 - 124 .

23 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 69, No. 13, (March 1972), 135 - 163.

24 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 69, No. 14, (March 1973) 99 - 125.

25 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Ges Joumal, Vol . 73, No. 14, (April 1975), 96 - 122.

26 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 74, No. 13, (March 1976) , 124 - 156.

27 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 75, No. 13, (March 1977), 97 - 129.

28 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 77, No. 13, (March 1979), 122 - 157.

29 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 78, No. 12, (March 1980), 130 - 160.

30 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 79, No. 13, (March 1981), 110 - 152.

31 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 80, No. 12, (March 1982), 129 - 153.

32 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 81, No. 12, (March 1983), 128 - 153.

33 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 82, No. 13, (March 1984), 111 - 125.

34 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 83, No. 11, (March 1985), 122 - 137.

35 - Cantrell, A. " Annual refining survey ". Oll and Gas Journal, Vol. 84, No. 12, (March 1986), 100 - 115 .

36 - American Petroleum institute. Basic Petroleum Data Book. Petroleum industry Statistics. Vol. II, No. 3. September, 1982.

37 - international Crude Oll and Product Prices. Energy Economics Research Ltd. and Middle East Economic Survey. Middle East Petroleum and Economics Publlshers. Nicosia, Cyprus. January 1987.

38 - Mohnfeld, L. H. " Consumer reactions to lower Oll prices ". Peroleum Review, April 1987, 23 - 25.

39 - Van Hilten, D. " World refining patterns and prospects ". Petroleum Times, October 1986, 6 - 8, 30.

40 - Oll and Energy Trends. " Refinery Runs " . Energy Economic Research, U. K., January 1983, Tabies 7 and 8.

41 - Oll and Energy Trends. " Refinery Runs " . Energy Economic Research, U. K., February 1987, Tabies 7 and 8.

42 - OPEC. Annual Statisical Bulletin. Organisation of Petroleum Exporting Countries, 1972.

43 - OPEC. Annual Statistical Bulletin. Organisation of Petroleum Exporting Countries, 1979.

44 - OPEC. Annual Statistical Bulletin. Organisation of Petroleum Exporting Countries, 1981.

45 - OPEC. Annual Statistical Bulletin. Organisation of Petroleum Exporting Countries, 1985.

46 - Shah. B. R., M. B. Russ and R. T. Denning. " Selection of residue - processing schomes ". Energy Progress. Vol. 3, No. 3, (September 1983), 135 - 142 .

47 - Cantreil, A. " Annual Refining Survey " . Oll and Gas Journal, Vol. 85, No. 13 (March 1987) , 60 - 91 .

48 - Gardner. F. J. " Worldwide refining " . Oll and Gas Journal, Vol. 69, No.52 (December 1971), 75 - 86.

49 - Gardner. F. J. " December wide refining " . Oll and Gas Journal, Vol.71, No.53 (March 1973), 88 - 108.

50 - Auldridge, L. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 73, No. 52, (December 1975). 133 - 158.

51 - Cantrell, L. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 74, No. 52, (December 1976). 149 - 180.

52 - Cantrell, A.. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 75, No. 52, (December 1977). 148 - 190.

53 - Cantrell, A. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 76, No. 52, (December 1978). 153 - 188.

54 -Cantrell, A. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 78, No. 52, (December 1980). 135 - 166.

55 -Cantrell, A. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 79, No. 52, (December 1981). 144 - 193.

56 - Cantrell, A. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 80, No. 52, (December 1983). 134 - 171.

57 - Cantrell, A. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 81, No. 52, (December 1983). 111 - 139.

58 - Cantrell, A. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 82. No. 53, (December 1984). 116 - 149.

59 - Cantrell, A. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 83. No. 52, (December 1980). 100 - 129

60 - Cantrell, A. " Worldwide refining ". Oll And Gas Journal, Vol. 84, Nos. 51 - 52, (December 1986). 76 - 103 .

61 - Aalund, L. R. " Guide to Export Crudes for the '80's". Oll and Gas Journal, 1983 : (a) Vol. 81, No. 15, 71 - 77 ; (b) Vol. 81, No. 18, 204 - 215 ; (c) Vol. 81, No. 30 146 - 150.

62 - Aalund, L. R. " Guide to World Crudes". Oll and Gas Journal; 1976 : Vol. 74, No. 15, 72 - 78 ; Vol. 74, No. 19, 85 - 94; Vol. 74, 21, 80 - 87.

63 - Nelson, W. L. Petroieum Refinery Engineering. #rd Edlition. Mc Graw - Hill, 1958.

64 - HPI Construction Boxscore. Hydrocarbon Processing. Vol. 65, No. 102, October 1986) , 3 - 41.

65 - Cantrell, A. " Worldwide construction ". Oll and Gas Journal, Vol. 84, No. 40, (October 1986) , 69 - 88.

66 - Rerieger, P. K. Jr. and J. L., Bresier. " Strategies for maximising the value of heavy crude ". Journal of Energy and Development. Spring 1982, 271 - 287.

67 - Meyers, R. A. ed. Handbook of Petroleum Refining Processes. McGraw-Hill Book Company . New York Section 2. 41, 1986.

68 - lbid. Section 1986.

69 - Cluer, A. and E. l. Williamson, Eds, Modern refining technology and ubgrabing for profit. College of petroleum Studies. Course RF1. Oxford, England, 1983.

70 - Meyers, R. A. ed. Handbook of Petroleum Refining Processes.

McGraw - Hill Book Company. New York, Section 2.27, 1986.

71 - Aalund, L. R. " Annual refining report ". Oll and Gas Journal, Vol. 79, No. 13, (March 1981) , 70 - 81 .

72 - Corbett, R. A." Tougher diesel specs could force major reining industry expenditures" . Oll and Gas Journal, Vol.85 No. 13, (March 1987), 56 - 59.

73 - NPRA. " Big Joit lles in new diesl regs ". Oll and Gas Journl, Vol. 85, No. 14, (April 1987), 19 - 20.

74 - Eills, R. J. : R. Argull ; P. L. Bocca; A. Campobsso: A. Cerase; K. lsker; G. J. Waller and G.Origonl . " European resid desulphurlzation costs updated ". Oll and Gas Journal, Vol. 85, No. 3, (January 1987), 46 - 52.

75 - Hirotanl, Y. ; T. Takeuchl ; Y. Mlaybuchi ; T. Alba and M. Shigeta. " Successful Performance of a refinery with Eureka Unit". Presented at Symposium on Residuum Upgrading and Coking. American Chemical Society, Division of Petroleum Chemistry. Atlanta, Georgia. March 29 / Aprilz, 1981 Preprints, 465 - 475.

76 - Alba, T., H. Kall, T. Suzukl and T. wakamatsu. " Resldue thermal cracking by the Eureka Process ". Chemical Engineering Progress, Vol. 77, No. 2, (F ebruary 1981), 37 - 44.

77 - Silva, E. S., H. K. Rohrig and A. R. Dufresne. " Canmet process going in to Montreal refinery ". Oll and Gaz Journal, Vol. 82, No. 13, (March 1984), 81 - 88.

78 - D. J., C. P. Khuibe and K. Bellnko. " Residuum and heavy Oll upgrading with Calaot hydrocracking Process presented at the Symposlum on Residuum Upgeading and Coking. American Chemical

Society, Division of Petroloeum Chemistry. Atlanta, Georgia. March 29/Aprll 3, 1981. Preprints, 431 - 439.

79 - Hydrocarbon Processing. 1986 refining Process Handbook. Hydrocarbon Processing, Vol. 65, No. 9, (September 1986) , 83 - 114.

* Robert S. Pindy And Daniel L. Rubinfeld, Econometric Models and Economic Forecasts, 2nd ed. (New York : McGraw Hill, 1981).

* P. rao and R. I. Miller, Applied, Econometrics (Belmont, Calif, : Wadsworth Pub. co., (n. d.) .

* P. K. Veleger and D. P. Sheehan, " AStudy of the Demand. for Gasoline, " in : Dale W. Jorgeoson, ed,. Econometric Studies of U. S. Energy Policy, Data Resources Series, 1 (Amsterdam : North Holland Pub., co.; New York : American Elsevier Pub. Co., 1976.

* A. A. M. Sayigh, ed : Solar Energy Engineering (New York : Academic Press, 1977) and Solar.

* Energy Applications in Buildings (New York : Academic Press, 1979), and Charles E. Backus, ed, Solar Cells (New York : IEEE Press, 1976)

* Kuwait Institue for Scientific Research (KISR), Annual Report, 1982.

* N. I. AL-Hamdani, " Solar Energy Applications in Irag, Prper Presented at Ibid.

* Ehab Salam, " Solar Activities in Egypt, " paper presented at : Solar Plectricity Systems, Kuwait, 19 - 28 January 1982, oranized by Arab School on science and technology.

* Memliian, J. T. morgan, R. Murray. R. B. Energy Resources and Supply. John Wiley and Sans, London, England, 1976.

* Foley, G. The Energy Question, Penguim books, London, England 1988.

* Ion, D. C. Availability of World Energy Resources, Graham & Tratman ltd, London, U. K, 1975.

* Boyle, G, Livng on The sun, Marion Boyars, London, U. K. 1977.

* Hickok, F., Handbook of solar and wind energy, Cahners Publsing Comany Inc Ma, U S A, 1975.

* World Meteorological organization, U. N. Conferece, August 1981.

* Hernan. S. W " Energy Futures", Ballinger publishing co, Canbridge, MassU. S. A, 1977.

* Quercia, I. F " Bio Cauversiern of solar energy ", First International Symposiva a non convertional energy, trieste, Ltaly, 1979.

رقـم الإيـداع

٩٤/١٦٩٩

مطابع المكتب المصرى الحديث
MODERN EGYPTIAN PRESS
ت . ٢٢١١٠٧١ - ٢٢١١٠٧٢ فاكس ٢٢١١٠٧٣